

臺中市立臺中第一高級中等學校 111 學年度科學班甄選入學 語文能力評量(國文) 試題卷

一、單選題（共 40 題，每題 2.5 分，請於答案卡上畫記作答）

- 下列選項當中，「」內字音相異者共有幾組：
(甲) 挑「剔」／「剔」透 (乙) 大「謬」不然／「謬」思女神
(丙) 「脯」醢／菜「脯」 (丁) 千「載」難逢／下「載」檔案
(戊) 骨「髓」移植／精「髓」所在
(A) 一組 (B) 二組 (C) 三組 (D) 四組
- 關於下列「」內詞義說明，有誤的選項是：
(A) 七級「浮屠」／深山「古剎」 →皆與「佛教建築」有關
(B) 「兵戎」相見／「干戈」擾攘 →皆與「戰爭」有關
(C) 「楚腰」纖細／千里共「嬋娟」 →皆與「美女」有關
(D) 「金樽」對月／翠袖殷勤捧「玉鍾」 →皆與「飲酒杯具」有關
- 下列「」中的成語，使用正確的選項為：
(A) 在疫情的衝擊下，許多行業生意停擺，更有不少人染病驟逝，造成難以抹滅的傷痛。面對如此「毀家紓難」的災劫，人人都應該共體時艱，攜手度過嚴苛的挑戰。
(B) 本班生物老師學養豐富，談吐幽默，上課深入淺出又生動有趣，講起輕鬆笑話時更令人「忍俊不住」。
(C) 探索科學真理，應秉持小心求證的精神，「管窺蠡測」地反覆實驗，每一項數據都不可輕忽。
(D) 當今國際情勢不安定，大國恃強凌弱，輕起征伐，此「弔民伐罪」之惡行，引起諸國不滿，紛紛給予譴責。
- 下列選項中的文句，何者未有明顯語病：
(A) 此文內容精闢，不僅以精準的眼光洞見大局，卻也能展現對人對事的深謀遠慮，實為難得。
(B) 歷經砲擊後，原本熙熙攘攘的都會成了一片斷垣殘瓦，處處哀鴻遍野，滿目瘡痍的景象令人駭然。
(C) 為了避免岌岌可危的健康情況不再惡化，許多重大疾病患者在接種疫苗前三番兩次反覆徵詢醫生的建議。
(D) 在這場地震災難中，許多人不幸喪生，只有她因及時掩蔽得宜，而成為無數罹難者中唯一的倖存者。

- 以下關於題辭的使用，完全正確的選項是？
(A) 賀結婚：珠聯璧合、五世其昌
(B) 賀高壽：福壽全歸、松鶴延年
(C) 賀診所開業：視民如傷、甘棠遺愛
(D) 賀學校校慶：名山事業、開物成務
- 譬喻法是採用「借彼喻此」的手法，透過兩件事的相似點來完成語意的表達，如「手如柔荑，膚如凝脂」。以下文句非採用譬喻法的選項是？
(A) 人方為刀俎，我為魚肉
(B) 思君如滿月，夜夜減清輝
(C) 人生不相見，動如參與商
(D) 在天願做比翼鳥，在地願為連理枝
- 一中生想用最喜歡的三國主題來寫一篇小論文，因而蒐集了各式詞句，要做為小論文材料。請為他挑出其中取材及搭配錯誤的選項：
(A) 先武穆而神，大漢千古，大宋千古；後文宣而聖，山東一人，山西一人／關羽
(B) 義膽忠肝，六經以來二表；託孤寄命，三代而後一人／諸葛亮
(C) 未劈曹顛千古恨，曾醫關臂一軍驚／華佗
(D) 天意欲興劉，到此英雄難用武；人心猶慕項，至今父老尚稱王／劉備
- 下則故事說明某一個傳統節日習俗的由來，此節日與何者選項歌詠的時節最為相關？

汝南桓景隨費長房遊學累年。長房謂曰：「某月某日汝家當有災，宜急去，令家人各作絳囊，盛茱萸以繫臂，登高飲菊花酒，此禍可除。」景如言，齊家登山。夕還，見雞犬牛羊一時暴死。長房聞之，曰：「此可以代矣。」（吳均《續齊諧記》）

(A) 重五山村好，榴花忽已繁。粽包分兩髻，艾束著危冠。
(B) 芙蓉金菊鬥馨香，天氣欲重陽。遠村秋色如畫，紅樹間疏黃。
(C) 春城無處不飛花，寒食東風御柳斜。日暮漢宮傳蠟燭，輕煙散入五侯家。
(D) 暮雲收盡溢清寒，銀漢無聲轉玉盤，此生此夜不長好，明月明年何處看？

9.

眾家將見公子來了，忙報曰：「公子回來了。」四海龍王敖光、敖順、敖明、敖吉正看間，只見○○厲聲叫曰：「一人行事一人當，我打死敖丙、李艮，我當償命，豈有子連累父母之理！」乃對敖光曰：「我一身非輕，乃靈珠子是也。奉玉虛符命，應運下世。我今日剖腹、剝腸、剔骨肉，還於父母，不累雙親。你們意下如何？如若不肯，我同你齊到靈霄殿見天王，我自有一句話說。」敖光聽見此言：「也罷！你既如此，救你父母，也有孝名。」四海龍王便放了李靖夫婦。○○便右手提劍，先去一臂膊，後自剖其腹，剝腸剔骨，散了七魂三魄，一命歸泉。

此段之主角○○為著名古典小說人物，剜肉剔骨以還父母。此段文字最可能出於何部小說：

(A)《聊齋誌異》 (B)《隋唐演義》 (C)《西遊記》 (D)《封神演義》。

10. 下表為大考中心所公布之統計數據，呈現 109-111 學年度學測各考科選考人數與選考百分比的數據。根據表格，下列敘述有誤的選項是？

考科	111 學年度		考科	110 學年度		109 學年度	
	選考人數	百分比		選考人數	百分比	選考人數	百分比
國文	116,177	99.77%	國文	128,424	99.86%	133,299	99.90%
英文	116,099	99.70%	英文	128,228	99.71%	133,128	99.77%
數學 A	81,600	70.08%	數學	126,581	98.43%	131,737	98.73%
數學 B	93,856	80.60%					
社會	92,729	79.63%	社會	107,987	83.97%	114,182	85.57%
自然	72,195	62.00%	自然	97,004	75.43%	103,315	77.43%

(資料來源：大考中心 111.03.01 相關統計資料說明會)

- (A) 近三年來國文、英文兩科目選考百分比皆接近 100%，可知幾乎所有考生都會選考此二科目。
- (B) 由 111 學年度的數 A 和數 B 選考百分比可知，超過七成的考生會兼選數 A 數 B 來應考。
- (C) 近三年來，社會考科與自然考科的選考百分比之差距於 111 年首度高於 10 個百分比。
- (D) 111 學年度六科中，自然考科選考人數最少，選考百分比也較前一年度減少 10 個百分比以上。

11. 下詩為余光中的一首新詩，根據內容，最可能是詩題的選項是？

戴在腮邊就是叮嚀的耳環／佩在胸口就是體貼的項鍊／讓郵票，傳說中的青鳥／一路飛送銜來你掌中／挑情的顏色豔如火紅／什麼都不用說，什麼／都代表我，羞澀的我，說了／我要說的，唐人早說過／我怕說的，它說的更赤裸／不能寄你一整個春天／但請收下我長久的思念／凝結成的這一滴心血。

(A) 夕陽 (B) 玫瑰 (C)紅豆 (D) 胭脂

第 12 題至第 13 題為題組：

孟源有自是好名之病，(陽明)先生屢責之。一日，警責方已，一友自陳日來功夫(近日以來的修習)，請正。源從旁曰：「此方是尋著源舊時家當(此指先前經驗)。」先生曰：「爾病又發。」源色變，議擬欲有所辨。先生曰：「爾病又發。」因喻之曰：「此是汝一生大病根。譬如方丈地內，種此一大樹，雨露之滋，土脈之力，只滋養得這個大根。四傍縱要種些嘉穀，上面被此樹樹葉遮覆，下面被此樹根盤結，如何生長得成？須用伐去此樹，纖根勿留，方可種植嘉種。不然，任汝耕耘培壅，只是滋養得此根。」(王守仁《傳習錄》)

12. 文中畫有底線的是、已、正、辨四字，與選項中「」中字詞詞性相異的選項是？
- (A) 是：出處兩得意，「是」非皆自知。
- (B) 已：相思不能「已」，敲枕夢君來。
- (C) 正：師者人之範，辨惑「正」吾疑。
- (D) 辨：此中有真意，欲「辨」已忘言。
13. 根據上文，何者敘述最為正確？
- (A) 先生曾多次針對孟源的問題加以指正，然孟源終未加改正，故而先生不再警醒他。
- (B) 孟源認為，自己的修習進程超前於同學，自己的經驗足以做為同學的參考。
- (C) 先生指出，孟源言語輕率又好辯，需先克服多言而躁的毛病，才能鞏固自我修養的根基。
- (D) 先生採用比喻手法，以「大樹」喻「自我本心」，以「嘉穀」喻「雜念」，說明修養之法在於盡去雜念，本心方能有所滋養。

第 14 題至第 15 題為題組：

永有某氏者，畏日(害怕觸犯時日禁忌)，拘忌異甚。以為己生歲值子，鼠，子神也，因愛鼠，不畜貓犬，禁僮勿擊鼠，倉廩庖廚，悉以恣鼠不問。由是鼠相告，皆來某氏，飽食而無禍。某氏室無完器，椀無完衣，飲食大率鼠之餘也。晝累累與人兼行，夜則竊鬻門暴，其聲萬狀，不可以寢，終不厭。

數歲，某氏徙居他州，後人來居，鼠為態如故。其人曰：「是陰類惡物也，盜暴尤甚，且何以至是乎哉！」假五六貓，闔門撒瓦灌穴，購僮羅捕之。殺鼠如丘，棄之隱處，臭數月乃已。嗚呼！彼以其飽食無禍為可恆也哉！(柳宗元〈永某氏之鼠〉)

14. 關於上文內容，敘述正確的選項是：
- (A) 從「以為己生歲值子，鼠，子神也」可知，某氏認為鼠為守護孩子的神明化身，故愛鼠，不忍害之。
- (B) 「室無完器，椀無完衣」指某氏為餵養鼠群而散盡家財，使家裡沒有珍藏的古董，身上也沒有優良的衣服。

- (C) 「晝累累與人兼行，夜則竊齧鬥暴」一句之主詞為鼠，強調鼠類在家裡橫行霸道、目中無人的囂張樣態。
- (D) 從「假五六貓，闔門撤瓦灌穴，購僮羅捕之」可看出某氏與鼠共居數年，終於無法容忍鼠患，因而請他人帶貓來協助，用各種手段雷厲風行地撲殺鼠群。

15. 此文為寓言體，以故事手法來傳達寓意，下列何選項最可能是本文寓意所在？
- (A) 依仗權勢小人雖能囂張一時，終會走向徹底被消滅的下場。
- (B) 個人的福禍榮辱，皆由自取，只有自己進德修業，才能趨吉避禍。
- (C) 作惡多端的小人往往會結黨營私，牽連甚廣，須謹慎應對，以免其乘勢反撲。
- (D) 愛憎惡欲常常阻擾人做出正確判斷，唯有屏除喜惡情緒，才能以清明之眼觀看真相。

第 16 題至第 17 題為題組：

書本上的第一頁第一行是這樣的：「初、哉、首、基、肇、祖、元、胎……始也。」那一年，我十七歲，望著《爾雅》這部書的第一句話而愕然，這書真奇怪啊！把「初」和一堆「初的同義詞」並列卷首，彷彿立意要用這一長串「起始」之類的字來作整本書的起始。「初，裁衣之始也。」文字學的書上如此解釋。

我又大為驚動，我當時已知道每一個中國文字背後都有一幅圖畫，但這「初」字背後不止一幅畫，而是長長的一幅卷軸。想來當年造字之人初造「初」字的時候，也是煞費苦心的神束之筆。這件事無形可繪，無狀可求，如何才能追蹤描摹？

他想起了某個女子動作，也許是母親，也許是妻子，那樣謹慎，先從紡織機上把布取下來，整整齊齊的一匹布，她手握剪刀，當窗而立，她屏息凝神，考慮從哪裡下刀，陽光把她微微毛亂的鬢髮渲染成一輪光圈。她用神秘而多變的眼光打量著那整匹布，彷彿在主持一項典禮。其實她努力要決定的只不過是究竟該先做一件孩子的小衫好呢？還是先裁自己的一幅裙子？一匹布，一如漸漸沉黑的黃昏，有一整夜的美可以預期——當然，也有可能是惡夢，但因為有可能成為惡夢，美夢就更值得去渴望——而在她思來想去的當際，窗外陸陸續續流溢而過的是初春的陽光，是一批一批的風，是雛鳥拿捏不穩的初鳴，是天空上一匹復一匹不知從哪一架紡織機裡捲出的浮雲。

那女子終於下定決心，一刀剪下去，臉上有一種近乎悲壯的決然。

「初」字，就是這樣來的。

人生一世，亦如一匹辛苦織成的布，一刀下去，一切就都裁就了。

整個宇宙的成滅，也可視為一次女子的裁衣啊！我愛上「初」這個字，並且提醒自己每清晨都該恢復為一個「初人」，每一刻，都要維護住那一片初心。

（節錄自張曉風〈初心〉）

16. 文中提及「初，裁衣之始也。」由此可以推測，「初」字的造字規則最可能是六書造字原則中的何者：
- (A) 象形：「畫成其物，隨體詰詘」，如日、月。
- (B) 指事：「視而可識，察而見意」，如上、下。
- (C) 會意：「比類合宜，以見指撝」，如武、信。
- (D) 形聲：「以事為名，取譬相成」，如江、河。

17. 關於上文的敘述，正確的選項是：
- (A) 作者以自我裁衣的經驗切入，領悟出一切事物的成敗在著手開始的當下即已注定。
- (B) 作者善用想像，營造出具體畫面，並佐以視、聽、觸覺等感官摹寫，使人物及空間環境皆生動鮮活。
- (C) 作者認為，人生於世要有決斷力，在關鍵的決策之「初」更是不可多思，以免徒留悲壯無奈。
- (D) 「提醒自己每清晨都該恢復為一個『初人』」，是希望自己不要長大，能永保童心，用純真的眼光觀看天地。

第 18 題至第 20 題為題組：

傳統中國曆法為陰陽合曆，年的制訂是利用太陽的運動而來，一回歸年(指由地球上觀察，太陽再回到黃道上相同的點所經歷的時間)實際長度為 365.24219 天，國曆曆法上的一年長度則為 365 天，因此每年會多出 0.24219 天（相當於 5.8 小時），如此一來，累積 4 年後為 0.96876 天，幾近一天，為修正之，故國曆曆法中有「閏年」制度，每四年會多 2 月 29 日一天。然而，累積四年後多的 0.96876 天，與真正的一日尚差 0.03124 天，故如果不間斷地按四年一閏的方式修正，百年後將累積成 $365 \times 100 + 25 = 36525$ 日，又比真正的一世紀日數 $365.24219 \times 100 = 36524.219$ 多了一點點，因此曆法學家便重新規定閏年的規則為：西元年份逢 4 的倍數閏、100 的倍數不閏、400 的倍數閏、4000 的倍數不閏。例如：西元 1992、1996 年等為 4 的倍數，故為閏年；1700、1800、1900 年為 100 的倍數，當年不閏年；1600、2000、2400 年為 400 的倍數，有閏；4000、8000 年，則不閏。

而農曆月的制訂是則從月亮的運動而來，規定一個月的開始是月亮位在朔的位置時(月在日地之間的時刻)，從朔到下一次朔的時間稱為一個「朔望月」，平均為 29.530589 天。一年中通常有 12 個朔望月，但 12 個朔望月只有 $29.530589 \times 12 = 354.367068$ 天，比回歸年 365.2422 天少，因此每隔幾年便會有第十三個朔望月——所謂的「閏月」出現，一般平均是每 19 年中會有 7 次閏月。

經歷史學家考據孔子的生日後，於民國 41 年明令確立國曆 9 月 28 日為教師節。中秋節則是訂在每年的農曆 8 月 15 日，當國曆的教師節與農曆的中秋節落在同一天，之後要經過多久，兩個節日才會再度落在同一天呢？一般來說：每經過國曆 19 年，閏過 7 個陰曆閏

月後，自己的國曆生日就會與農曆生日同一天，這樣對嗎？國曆 19 年中，可能會經過 4 次或 5 次國曆閏年，所以共會經歷 $365 \times 19 + 4 = 6939$ 天或 $365 \times 19 + 5 = 6940$ 天；然而 19 年中共經歷 $12 \times 19 + 7 = 235$ 個農曆月，相當於 $235 \times 29.530589 = 6939.75915$ 天。由於差了這小小的 0.75915 天或 0.24085 天，便會造成陰曆日期與陽曆日期不見得會每隔 19 年就必定重合，中秋節可能會落在教師節的前一天或後一天；但若會重合，則其年份必定是 19 年的倍數。

(資料改寫自臺北市立天文科學教育館)

18. 阿文想為此文訂一個題目，請幫他選出最適當的題目應為：
- (A) 閏年的規則——從地球公轉說起
 - (B) 當教師節巧遇中秋節？揭開閏年與閏月的秘密
 - (C) 太陽永恆的軌跡——回歸年的測量及修正
 - (D) 何時閏八月？淺述閏月文化的發展史
19. 依據文章內容，下列何者敘述正確：
- (A) 國曆曆法以太陽運動制定年的概念，和農曆曆法以月亮運動來制定年的概念不同，故國曆只有「閏年」，農曆則有「閏年」和「閏月」。
 - (B) 只要國曆持續地每四年都多出 2 月 29 日一天，便可以解決太陽回歸年長度與國曆曆法的日數差異問題。
 - (C) 農曆採用朔望月概念，一年 12 個朔望月總日數比起回歸年少了許多天，每隔數年會多出一個朔望月，以此修正與回歸年的日數落差。
 - (D) 在 19 年間已經完成了 7 次的閏月循環，因此每經過國曆 19 年，固定的國曆日期與農曆日期就會重合。
20. 根據天文館編印的「1900-2056 陰陽曆對照表」，自 1900 年起，教師節與中秋節為同一天曾出現於 1909 年、1928 年及 2004 年，以下選項中何者最可能是下一次二節同日的年度：
- (A) 2022
 - (B) 2032
 - (C) 2040
 - (D) 2042

第 21 題至第 22 題為題組：



《儀禮》（又稱《士禮》）

內容：記載了古代貴族的社交、政治與外交活動，包括鄉射（古代射箭比賽的禮儀。古以射選士，地方官薦舉賢士時會舉行鄉射之禮）、鄉飲酒（主人迎賓獻酒的禮儀，強調君子間的尊重和謙讓）、朝聘（古代諸侯朝見天子，或諸侯間互相訪問的禮節）等，是了解古代禮儀規範的重要著作。

特色：西漢五經之《禮》，即指《儀禮》，是三本禮書中，唯一一本在西漢時就列於經部的作品。

《周禮》（原名《周官》）

內容：全書分六部分，分別為〈天官〉、〈地官〉、〈春官〉、〈夏官〉、〈秋官〉、〈冬官〉。其中〈冬官〉亡佚，後人以〈考工記〉補之。

特色：《周禮》屬古文經，為記古代理想官制的書。唐、宋官制設有「吏、戶、禮、兵、刑、工」六部，實受《周禮》的「六官」影響而來。

《禮記》（指《小戴禮記》）

內容：由於《儀禮》只記載了制度儀文，許多儒者閱讀時，會再寫下對禮的闡釋或進一步發揮，內容或言哲理，或論政治制度，或記禮樂器物，或述生活禮儀，因附於《儀禮》之後，故稱為《禮記》。

特色：唐初孔穎達編撰《五經正義》，《禮記》與《易》、《詩》、《書》、《左傳》並列，於是提升到「經」的地位，甚至有取代《儀禮》的趨勢。

21. 依據引文，敘述正確的是：
- (A) 《五經》中的《禮》不因時代而改變
 - (B) 「禮」提供人倫道德、獎懲規劃的規範指引
 - (C) 三本禮書在漢代時列入經部，奠定學術地位
 - (D) 《禮記》是唐代學者講授《儀禮》的補充講義

22. 古人行禮，依據對象而有不同姿態。下列選項對應，正確的是：

	名稱	說明	情境
(A)	稽首	頭叩地，前額緊貼地面停留一段時間	范進面見科考主考官周進
(B)	頓首	額碰一下地面，然後抬起	花和尚魯智深面見借宿莊院莊主劉太公

(C)	長跪	直身屈膝成直角的跪禮，以示莊重。	李清照閱讀夫婿趙明誠寄回的書信
(D)	唱喏	一面作揖，一面出聲致敬	蘇軾年節時向其父蘇洵請安

第 23 題至第 25 題為題組：

說秦王曰：「胥人者，去其幾也。成大功者，在因瑕釁而遂忍之。昔者秦穆公之霸，終不東并六國者，何也？諸侯尚眾，周德未衰，故五伯迭興，更尊周室。自秦孝公以來，周室卑微，諸侯相兼，關東為六國，秦之乘勝役諸侯，蓋六世矣。今諸侯服秦，譬若郡縣。夫以秦之彊，大王之賢，由灶上騷除，足以滅諸侯，成帝業，為天下一統，此萬世之一時也。今怠而不急就，諸侯復彊，相聚約從，雖有黃帝之賢，不能并也。」
(《史記·李斯列傳》)

23. 依據引文，說明正確的是：

- (A) 君王成功與否的關鍵在於「掌握時機」
- (B) 秦穆公因掌握時機而奠定秦國之壯盛
- (C) 秦孝公因錯失時機而使秦淪為一方郡縣
- (D) 李斯以為大王賢能堪比黃帝，可成帝業

24. 下列「」中讀音，相同的是：

- (A) 「胥」人／女「婿」
- (B) 瑕「釁」／「爨」煮
- (C) 「迭」興／「佚」事
- (D) 復「彊」／「檣」櫓

25. 下列成語與「灶上騷除」的意思，最為相近的是：

- (A) 片言折獄
- (B) 咄嗟立辦
- (C) 水到魚行
- (D) 臨渴掘井

第 26 題至第 28 題為題組：

不做帝王客 自唱百姓歌
聲名在人間 豈止凌煙閣
從西夏歸來的使官，髮上還有沙漠的風沙
官服未脫，就先飲井水潤喉

高聲傳達：「凡有井水處即能歌柳詞」
他為柳永伸冤平反，為當時的民歌俗詞
在唐詩與元曲間，架起了獨木橋

何處是柳三變一生羈旅途中歇息解渴的古井
在我祖父時代村口的那口井，已被
離家出走的父親扛走，他也對我說；我不相信
你能再扛走一口井，不要寫那些沒路用的紙字
那時我就想；用一首詩能扛起一口天井

至今，鍍金鍍銀都沒有，一身灰土僕僕
背著黑色背包，唱著民謠民歌，像賣唱的
又像一個吹號者，經過兩個黨的門口
柳永那句；忍把浮名，換了淺斟低唱
使他終於流落不偶，死時家無餘財

群妓合金葬他於南門外，每年春時相邀為他祭塚
是情是義是不平，世間多少金陵十二金釵
看希臘足球協會沒錢維持，妓女們籌資贊助
六朝那群在南京夫子廟外青樓裡的，也安慰著
俘虜著，或陷落著那些他鄉赴考的遊子

幾次來去世間，多少男女往事，在楊柳岸
曉風殘月，總無法煮字煉句完整的說清

27

寫白話詩，如經過一口古井，井水清澈映月
白水之白，掬一瓢飲，瘦窮憔悴猶能吐一口氣
(詹澈〈見古井有水想起柳永〉)

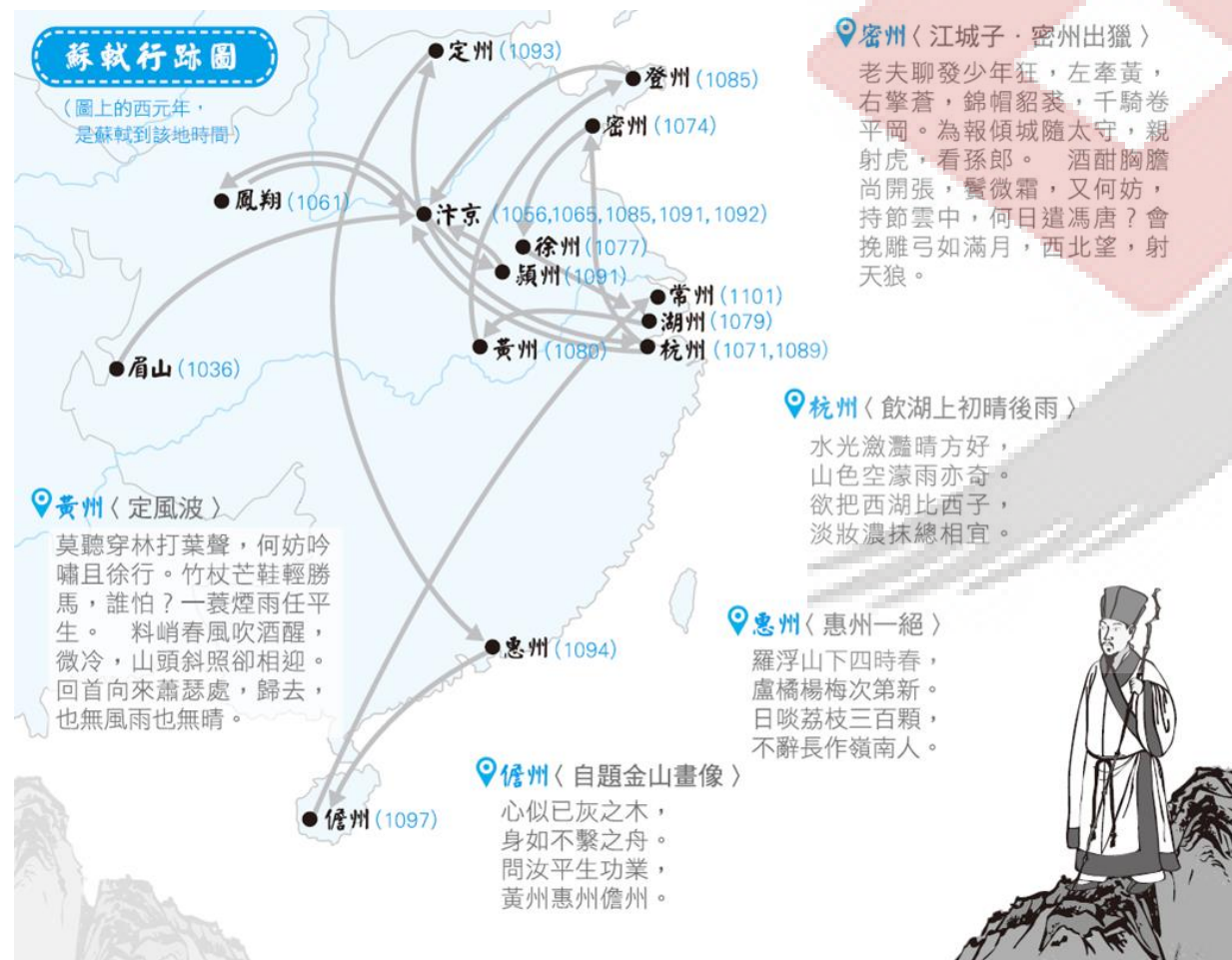
26. 依據引文，下列關於「柳永」生平，敘述錯誤的是：

- (A) 宋詞作家，作品流傳甚廣，盛行一時
- (B) 生活形象，是一名浪子，也是歌女的情人
- (C) 個人成就，不貪戀功名，作品多為百姓而作
- (D) 詞作內容，主要描寫「致君堯舜上，再使風俗淳」的胸懷

27. 依據引文，_____中填入的文句，最適當的是：
- (A) 衣帶漸寬終不悔，為伊消得人憔悴
(B) 念去去、千里煙波，暮靄沈沈楚天闊
(C) 昨夜西風凋碧樹。獨上高樓，望盡天涯路
(D) 眾裏尋他千百度，驀然回首，那人卻在，燈火闌珊處

28. 依據引文，作者的寫作用意，下列詮釋最適當的是：
- (A) 借他人酒杯，澆自己胸中塊壘
(B) 強調征服自己，便能征服一切
(C) 說明自己欣賞所遇到的每個人，因為他們都在為人生奮鬥
(D) 明白死亡不算什麼，但被生活擊倒又不光采地活著，卻如死亡

第 29 題至第 30 題為題組：



29. 依據蘇軾所在地及其代表作品，作品風格的對應，不適當的是：
- (A) 曠達自適：惠州
(B) 嗒然若失：密州
(C) 文人風流：杭州
(D) 內斂忘機：儋州

30. 依據蘇軾詞作，下列關於詞的格律說明，正確的是：
- (A) 每闕詞的上、下片平仄格式需相同
(B) 整闕詞押韻限押平聲韻，不可換韻
(C) 填詞時需依據詞牌做句子長短變化
(D) 一闕詞的主旨必須依據其詞牌判斷

第 31 題至第 32 題為題組：

周穆王西巡狩，越崑崙，不至弇山。反還，未及中國，道有獻工人名偃師，穆王薦之，問曰：「若有何能？」偃師曰：「臣唯命所試。然臣已有所造，願王先觀之。」穆王曰：「日以俱來，吾與若俱觀之。」越日，偃師謁見王，王薦之，曰：「若與偕來者何人邪？」對曰：「臣之所造能倡者。」穆王驚視之，趣步俯仰，信人也。巧夫鎖其頤，則歌合律；捧其手，則舞應節。千變萬化，惟意所適。王以為實人也，與盛姬內御並觀之。技將終，倡者瞬其目而招王之左右侍妾。王大怒，立欲誅偃師。偃師大懾，立剖散倡者以示王，皆傅會革、木、膠、漆、白、黑、丹、青之所為。王諦料之，內則肝、膽、心、肺、脾、腎、腸、胃，外則筋骨、支節、皮毛、齒髮，皆假物也，而無不畢具者。合會復如初見。王試廢其心，則口不能言；廢其肝，則目不能視；廢其腎，則足不能步。穆王始悅而嘆曰：「人之巧乃可與造化者同功乎？」詔貳車載之以歸。（節錄自《列子·湯問》）

31. 依據引文畫線處粗黑字詞之意，下列「」中詞意依序對應，相同的是：
- (A) 望鄉心「若」苦，不用數登樓
(B) 未敢言內，先言外事，以觀秦王之「俯仰」
(C) 「諦」毫末者不見天地之大，審小音者不聞雷霆之聲
(D) 寶玉果然是有「造化」的，能穀得他長長遠遠的伏侍他一輩子，也就罷了

32. 依據引文，下列甲、乙兩項推論，最適當的是：

甲、偃師與朋友攜帶所造玩偶拜謁周王

乙、玩偶能歌善舞，擅長模仿人物動作

- (A) 甲錯誤，乙無法判斷
(B) 甲錯誤，乙正確
(C) 甲無法判斷，乙正確
(D) 甲正確，乙錯誤

第 33 題至第 34 題為題組：

深夜十一時。

王太乙博士斜倚在靠背椅上，手上端著一杯咖啡，像欣賞件藝術品似的，欣賞他創製的超級智慧型機器人 X2020。

X2020 身高一七〇公分，身穿寶藍色西裝，白襯衫上打鮮紅色領帶，腳登簇新的黑皮鞋，頭上套著人皮面具和假髮，看起來和真人沒什麼兩樣。…

「X2020！」王博士腦筋一轉：「麻煩你幫我寫張假條，為我唸小五的兒子志仁請一天假。」

「理由呢？」X2020 問。

「就說生病好了。」

X2020 走到書桌前，坐下，打開抽屜，取出紙筆，有模有樣地寫起來，不到一分鐘，就將寫好的假條交給王博士。只見 X2020 寫著：

「陳老師○○：□□志仁因病不克到校上課，請准予病假一天為盼。◇◇王太乙◎◎。」寫的是端正妍麗的歐體字。

王博士為 X2020 設定了正楷歐柳顏趙，行書蘇黃米蔡，X2020 竟然知道選用他最喜歡的歐體字書寫，王博士得意極了。（張之傑《鳳凰涅槃》）

33. 應用文語言必須考慮寫信人與收信人的身分、關係。引文請假假條的用詞，正確的是：

- (A) ○○ 應填「道鑑」
- (B) □□ 應填「內子」
- (C) ◇◇應填「愚父」
- (D) ◎◎應填「敬緘」

34. 漢字字形隨時代演變，下列字形，X2020 依時代先後排序，正確的是：

甲、志仁因病不克到校 乙、志仁因病不克到校
丙、志仁因病不克到校 丁、志仁因病不克到校

- (A) 甲乙丙丁
- (B) 乙丙丁甲
- (C) 丙丁甲乙
- (D) 丁甲丙乙

第 35 題至第 36 題為題組：

燕王好微巧，衛人請以棘刺之端為母猴，燕王說之，養之以五乘之奉。王曰：「吾試觀客為棘刺之母猴。」客曰：「人主欲觀之，必半歲不入宮，不飲酒食肉，雨霽日出，視之晏陰之間，而棘刺之母猴乃可見也。」燕王因養衛人，不能觀其母猴。鄭有臺下之冶者，謂燕王曰：「臣為削者也，諸微物必以削削之，而所削必大於削。今棘刺之端，不容削鋒，削鋒難以治棘刺之端。王試觀客之削，則能與不能可知也。」王曰：「善。」謂衛人曰：「客為棘刺之母猴，何以治之？」曰：「以削。」王曰：「吾欲觀見之。」客曰：「臣請之舍取之。」因逃。（韓非子）

35. 引文文意，依「條件」與「結果」的語意邏輯，說明正確的是：

- (A) 國君吐哺握髮，方能迎得賢士
- (B) 國君擇善固執，方能一償夙願
- (C) 巧者知所說心，方能巧舌如簧
- (D) 冶者洞燭機先，方能舉重若輕

36. 〈韓非子〉此則寓言在於說明為君見識，下列詮釋，最適當的是：

- (A) 非我族類，其心必異
- (B) 量力而動，其過鮮矣
- (C) 肉食者鄙，未能遠謀
- (D) 循名定實，因參審辯

第 37 題至第 40 題為題組：

邑有王生，行七，故家子。少慕道，聞勞山多仙人，負笈往游。登一頂，有觀宇甚幽。一道士坐蒲團上，素發垂頰，而神光爽邁。叩而與語，理甚玄妙。請師之，道士曰：「恐矯情不能作苦。」答言：「能之。」其門人甚眾，薄暮畢集，王俱與稽首，遂留觀中。凌晨，道士呼王去，授一斧，使隨眾採樵。王謹受教。過月餘，手足重繭，不堪其苦，陰有歸志。

一夕歸，見二人與師共酌，日已暮，尚無燈燭。師乃剪紙如鏡粘壁間，□□，月明輝室，光鑒毫芒。諸門人環聽奔走。一客曰：「良宵勝樂，不可不同。」乃於案上繞壺分贄諸徒，且囑盡醉。王自思：七八人，壺酒何能遍給？遂各覓盞盃，競飲先酬，惟恐樽盡，而往復挹注，竟不少減。心奇之。

俄一客曰：「蒙賜月明之照，乃爾寂飲，何不呼嫦娥來？」乃以箸擲月中。見一美人自光中出，初不盈尺，至地遂與人等。纖腰秀項，翩翩作「霓裳舞」。□□歌曰：「仙仙乎而還乎而幽我於廣寒乎！」其聲清越，烈如簫管。歌畢，盤旋而起，躍登几上，驚顧之間，已復為箸。三人大笑。又一客曰：「今宵最樂，然不勝酒力矣。其餞我於月宮可乎？」三人移席，漸入月中。眾視三人，坐月中飲，鬚眉畢見，如影之在鏡中。□□月漸暗，

門人燃燭來，則道士獨坐，而客杳矣。几上肴核尚存；壁上月，紙圓如鏡而已。道士問眾：「飲足乎？」曰：「足矣。」「足，宜早寢，勿誤樵蘇。」眾諾而退。王竊欣慕，歸念遂息。

又一月，苦不可忍，而道士並不傳教一術。心不能待，辭曰：「弟子數百里受業仙師，縱不能得長生術，或小有傳習，亦可慰求教之心。今閱兩三月，不過早樵而暮歸。弟子在家，未諳此苦。」道士笑曰：「吾固謂不能作苦，今果然。明早當遣汝行。」王曰：「弟子操作多日，師略授小技，此來為不負也。」道士問：「何術之求？」王曰：「每見師行處，牆壁所不能隔，但得此法足矣。」道士笑而允之。**乃傳一訣，令自咒畢，呼曰：「入之！」**39**大喜，入謝。道士曰：「歸宜潔持，否則不驗。」遂助資斧遣歸。**

抵家，自詡遇仙，堅壁所不能阻，妻不信。王效其作為，去牆數尺，奔而入；頭觸硬壁，驀然而踣。妻扶視之，額上墳起如巨卵焉。妻揶揄之。王漸忿，罵老道士之無良而已。異史氏曰：「聞此事，未有不大笑者，而不知世之為王生者正復不少。今有傖父，喜痰毒而畏藥石，遂有舐吮癰痔者，進宣威逞暴之術，以迎其旨，紿之曰：『執此術也以往，可以橫行而無礙。』初試未嘗不小效，遂謂天下之大，舉可以如是行矣，勢不至觸硬壁而顛蹶不止也。」（聊齋誌異 〈勞山道士〉）

37. 「叩而與◎語，理甚玄妙」原文省略受詞「之」，代稱道士。下列◎省略之詞，代指對象相同的是：

- (A) 薄暮畢集，王俱與◎稽首
- (B) 良宵勝樂，不可不同◎
- (C) 授一斧，使隨眾採樵。王謹受◎教
- (D) 弟子操作多日，師略授小技，此來為不負◎也

38. 文言小說，善用時間副詞讓故事敘述流暢，□□中時間副詞填入，**不適當**的是：

- (A) 輒
- (B) 旋
- (C) 俄頃
- (D) 移時

39. 依據文意，排序最適當的是：

- 乃傳一訣，令自咒畢，呼曰：「入之！」
- 甲、道士曰：「俯首輒入，勿逡巡！」
- 乙、及牆而阻
- 丙、又曰：「試入之。」王果從容入，
- 丁、王果去牆數步奔而入，及牆，虛若無物，回視，果在牆外矣
- 戊、王面牆不敢入
- 大喜，入謝。道士曰：「歸宜潔持，否則不驗。」遂助資斧遣歸。
- (A) 乙丙甲丁戊
 - (B) 戊甲丁乙丙
 - (C) 乙戊丙甲丁
 - (D) 戊丙乙甲丁

40. 小說家許榮哲曾分享小說、戲劇創作公式：



試依此公式分析〈勞山道士〉一文的情節發展，最為適當的是：

選項	公式	故事情節
(A)	阻礙	王生辛苦砍柴一個多月，道士卻只是演示法術，並不傳授口訣
(B)	意外	道士傳授王生口訣並演示穿牆術，結果撞傷頭部
(C)	轉彎	王生被妻子取笑，妻子罵道士沒有良心
(D)	結局	王生終於由失敗中省悟求道的真理

試題結束

臺中市立臺中第一高級中等學校 111 學年度科學班甄選入學
語文能力評量(英文) 試題卷

一、字彙選擇 (20%，每題 1 分)

說明：第 1 題至第 20 題，每題有 4 個選項，請依文意從中，選出正確或最適當的一個，畫記在答案卡上。各題答對者，得 1 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題不給分。

1. Because of the coronavirus pandemic, many countries have suffered long-term school closures, and students have to _____ to online learning.
(A) manage (B) transmit (C) adopt (D) switch
2. Can you tell me where I can buy _____ for my Christmas tree?
(A) decorations (B) invitations (C) expressions (D) traditions
3. After the terrible accident last night, his sports car was _____ undrivable.
(A) desperately (B) doubtfully (C) practically (D) casually
4. The doors of these department stores slide open _____ when you come near to them. You don't have to open them yourself.
(A) necessarily (B) diligently (C) automatically (D) properly
5. The elderly lady showed her _____ to the waiter by leaving him a big tip.
(A) appreciation (B) determination (C) generation (D) intention
6. Don't tell me it's impossible. Where there is a _____, there is a way. And we are going to find that way.
(A) wire (B) track (C) will (D) tone
7. We had better listen to more opinions and try to _____ this problem from different angles before making the decision.
(A) dodge (B) approach (C) conclude (D) achieve
8. The _____ boy ate the whole box of cookies by himself and didn't share them with his brother.
(A) greedy (B) hasty (C) generous (D) ideal
9. People who are sent to prison for drug-trafficking get what they _____.
(A) conserve (B) deserve (C) preserve (D) reserve
10. After the electricity went out, the heat and humidity _____ all the food in the refrigerator.
(A) injured (B) wrapped (C) blended (D) spoiled
11. Two children answered the teacher's question _____; they did it at exactly the same time.
(A) tremendously (B) eventually (C) pessimistically (D) simultaneously
12. The documents are treated as strictly _____; they must be kept secret.
(A) reluctant (B) optimistic (C) confidential (D) deliberate
13. When I was a kid, I was once punished because I took the parts of a radio apart, but I didn't know how to _____ them properly.
(A) encounter (B) assemble (C) possess (D) demonstrate
14. Jack was fired because he was _____ for the job. His abilities and professional performance were far below the average.
(A) inadequate (B) unfortunate (C) irregular (D) extraordinary
15. We cannot guarantee the _____ of these statistics. Maybe we had better reconfirm the original data.
(A) essence (B) accuracy (C) schedule (D) commerce
16. The church on the hilltop _____ the whole valley. It overlooks the landscape.
(A) eliminates (B) illustrates (C) associates (D) dominates
17. Based on the results of many studies, researchers are certain that there is a _____ link between smoking and some types of cancer.
(A) definite (B) picturesque (C) spiritual (D) ridiculous
18. Scientists _____ samples of leaves taken from the area in order to examine the substances in detail and find out what they contain.
(A) imitated (B) scattered (C) analyzed (D) cemented
19. No matter what I suggest, my younger brother would go and do the _____. He is always doing something completely different from my advice.
(A) opposite (B) medium (C) creation (D) obedience
20. Although there is no cure for HIV yet, antiretroviral treatment (ART) can control HIV and allow people to live a long and healthy life. It has enormous _____ for the medical profession.
(A) exhaustion (B) sympathy (C) enthusiasm (D) significance

二、綜合測驗（20%，每題 2 分）

說明:第 21 題至第 30 題，每題一個空格，請依文意選出最適當的一個選項，畫記在答案卡上。各題答對者，得 2 分;答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題不給分。

第 21-25 題為題組

It is generally believed that it's hard to change our personality. However, according to Dr. Benjamin Hardy, a noted psychology expert, personality is 21 permanent. Instead, it changes throughout our life. As our lives become routine, we begin to see very consistent and predictable behaviors and attitudes. This is 22 personality is thought of as stable and predictable over time. Hardy's research points out that if people alter their environment and absorb new experiences, they can continue to broaden their minds and change their personalities no matter their age.

23 about critical learning periods, people usually answer childhood, teenage years and the 20s. Thus, it can be common to assume that we can't learn effectively as we grow older. Such a notion, however, is not right. The truth is that we really stop learning because we stop trying new things. 24, if you want to change your personality for the better, a great starting point would be learning new things and exploring different places. For instance, if you are a successful entrepreneur, you can try coaching, writing or speaking to share your knowledge with others. Anything that pushes you outside the limits of your normal work life can enable you to keep growing and changing. A leopard may be able to 25 after all.

- | | | | |
|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| 21. (A) by all means | (B) in no time | (C) far away | (D) anything but |
| 22. (A) where | (B) why | (C) what | (D) how |
| 23. (A) When asking | (B) Asking | (C) When we asked | (D) When asked |
| 24. (A) In addition | (B) So | (C) Similarly | (D) In brief |
| 25. (A) do its part | (B) take its toll | (C) hold its breath | (D) change its spots |

第 26-30 題為題組

Are organic foods more nutritious than conventionally raised ones? Stanford University scientists 26 that concept in a widely publicized report published in 2012. But the little secret is that whether apples and spinach we buy are organic or not, nutrient levels can vary dramatically depending on growing conditions, such as soil type and quality, temperature, and days of sun versus rain. As a consumer, we have no independent way of proving that we have chosen a superior batch. But 27 we had a handheld scanner that would allow us to check nutrient density? We could compare apples to apples. The mobile scanner may tell us shoppers which piece of fruit has the most vitamins. As the executive director of the Bionutrient Food Association, which is raising the funds to research such a device, Dan Kittredge says that if this batch is disappointing, pass. If the next one is good, that's 28 we spend our money.

Near-infrared (NIR) spectroscopy works on the principle that different molecules vibrate in slightly different ways. By measuring the fraction of near-infrared light absorbed at each wavelength, scientists can obtain a distinct fingerprint that is characteristic 29 the sample. The results are precise—and 30. “Traditional gas chromatography can easily take half a day,” says Magdi Mossoba, a research chemist at the FDA's Center for Food Safety and Applied Nutrition. “NIR can give results in seconds.”

- | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---------------------|------------------|
| 26. (A) cast doubt on | (B) take their eyes off | (C) pay a price for | (D) are weary of |
| 27. (A) for | (B) how | (C) other than | (D) what if |
| 28. (A) why | (B) what | (C) where | (D) how |
| 29. (A) to | (B) on | (C) as | (D) of |
| 30. (A) harsh | (B) fast | (C) quiet | (D) due |

三、文意選填（20%，每題 2 分）

說明:第 31 題至第 40 題，每題一個空格，請依文意在各篇文章後所提供的選項中，分別選出最適當者，並將其英文字母代號，畫記在答案卡上。各題答對者，得 2 分;答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題不給分。

第 31-34 題為題組

The dining room table was set with roses and silver candlesticks. At one end, near a grandfather clock, sat two plates of mealworm fried rice. “So, a small lunch,” said Marian Peters, the owner of the company Bugs Originals. “Freshly prepared.” The inch-long larvae,

flavored 31 garlic and soy sauce, reminded the guests in texture of delicate, nutty seedpods. Peters continued, “Mealworm is one of my favorites at the moment.” “Speaking of the larvae of the darkling beetle, when they’re fresh,” she added, “their exoskeletons don’t 32 your teeth.”

Based near Amsterdam, Peters’s company has put freeze-dried locusts and mealworms on the shelves at the 24 outlets of Sligro, the Dutch food wholesaler. It has also 33 pesto-flavored “bugsnuggets” and chocolate-dipped “bugslibars”—chicken nuggets and muesli bars, respectively, infused with ground-up mealworms. Both, like Peters’s chicken-mealworm meatballs, await approval for sale across the European Union. The company’s goal is to get consumers to 34 bugs as an eco-friendly alternative to conventional meat.

(A) developed	(B) furnish	(C) by	(D) get stuck in
(E) predicted	(AB) with	(AC) embrace	(AD) strike out for

第 35-40 題為題組

Have you ever felt a tiny spark when you touched a doorknob or picked up a metal object? Perhaps you took your hat off on a dry winter’s day and found your hair stand on 35. Or, maybe you have walked across the room to pet your dog, but got a shock instead.

Why do these things happen? It’s because of static electricity. All physical objects around us are 36 up of atoms. They have positively charged protons, negatively charged electrons, and neutral neutrons. Protons and electrons have equally sized charges. Because of this, they normally balance out and make objects electrically neutral. However, when the 37 of two objects rub against each other, electrons can jump from one atom to another. The atom that lost electrons is positively charged, and the one that 38 electrons is negatively charged. Since atoms want to be neutral, electrons will jump from negatively charged atoms onto positively charged ones. The spark you feel is caused by this movement of electrons.

Static electricity usually occurs when plastic, wool, or other insulators are 39. For example, electrons from your body can get on a wool carpet. Later, you will feel a spark if you touch something that has loosely bound outer electrons, like metal. Its electrons jump

onto your hand in 40 of the electrons your body lost.

(A) generated	(B) place	(C) acquired	(D) involved	(E) end
(AB) made	(AC) chain	(AD) surface	(AE) released	(BC) frames

四、篇章結構（20%，每題 2 分）

說明:第 41 題至第 50 題，每題一個空格，請依文意在各篇文章後所提供的選項中，分別選出最適當者，並將其英文字母代號，畫記在答案卡上。各題答對者，得 2 分;答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題不給分。

第 41-45 題為題組

Jet lag, also called jet lag disorder, is a temporary sleep problem that can affect anyone who quickly travels across multiple time zones. 41 For 49 percent of them, it is only a nuisance, and for 45 percent, it is a real problem. Our body has its own internal clock (circadian rhythms) that signals our body when to stay awake and when to sleep. 42 It can lead to digestive problems, daytime fatigue, an unwell feeling, difficulty staying alert, and sleep disruption.

Generally speaking, our biological clock is slightly disturbed if we just move into the next time zone, but jet lag becomes a problem once we have passed through three or four time zones. 43 But the seriousness of jet lag problems also depends on our direction of travel. If we go north or south, we won’t notice any difference. 44 Nevertheless, if we travel west we will be in advance of ourselves as far as our internal clock is concerned, and problems may arise. A west-to-east journey, on the other hand, makes us late compared to the local time. It often demands even greater effort in adjustment since we are not quick enough to catch up with the new time schedule. 45

- (A) The body takes about one day to get over each hour of time difference.
- (B) Jet lag occurs when there is disruption to the internal biological clock.
- (C) Hence, a trip from New York to Los Angeles often causes fewer problems than a Los Angeles-New York trip.
- (D) It has become a common problem for frequent travelers.
- (E) This is mainly because there is usually no time zone change.

第 46-50 題為題組

To see an audience closing its eyes doesn't always mean that your listeners are asleep. 46 In some cultures it's a well-established behavior. I've talked to audiences where most of the people had their eyes closed most of the time. It's disturbing, if you're used to audiences who keep their eyes on you—as if each person is willing you to look back at them individually—and who give you lots of visual feedback.

Speaking abroad, to people with a different cultural or linguistic background, can seriously alter your delivery. They say humor doesn't travel. Nor, sometimes, does eloquence. Even if you and your audience all speak English, you need to be cautious. 47

The contrast can become easy to notice in all kinds of little ways, such as the colloquial expressions and idioms you use without thinking. 48 I recall being in a seminar audience where a speaker from the USA was eloquently explaining his subject to an international group of teachers. He paused and asked if there were any questions. A participant asked one that evidently took him by surprise, because he was silent for a few moments before saying, 'Hmm, that was from out of left field.' And he paused again.

The person sitting next to me nudged me and whispered: 'What does that mean?' I whispered back: 'I have no idea.' The lecturer noticed the whispering. 'Is there a problem?' 'We don't know what "from out of left field" means,' I said. 'Huh?' he exclaimed. His face was a picture. It had never occurred to me that this common American expression, from baseball (as I later learned), would not be understood. 49 Eloquent he wasn't. Apparently, the left part of the outfield is furthest from the first base, so that if the ball is hit in that direction, the fielder has the longest distance to throw it back. The expression thus means 'unexpected' or 'out of the ordinary'. I thanked him, adding: 'You played that with a straight bat.' Another facial picture. 'Huh?'

My cricketing idiom was just difficult for him to understand because the baseball idiom had been to a Brit. We both learned something about each other's sporting cultures that day.

50 He seemed to be checking himself mentally to ensure that he didn't use any more culturally loaded expressions. And in the bar afterwards, he acknowledged that this was exactly what he had been doing.

Cultural differences affect far more than individual words and phrases. They can influence the content and delivery of your speech.

- (A) He had to explain, and he didn't find it easy.
- (B) It may simply mean they're concentrating hard or wishing to avoid eye contact.
- (C) Many of these depend on the understanding of local culture.
- (D) You may share the same language, but you don't share the same culture.
- (E) But after the interchange, the speaker was far less eloquent than before.

五、閱讀測驗（20%，每題 2 分）

說明:第 51 題至第 60 題，請根據各篇文章之文意，選出最適當的一個選項，並畫記在答案卡上。各題答對者，得 2 分;答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

第 51-54 題為題組

Sometimes people play dead as a mean trick. However, many animals pretend to be dead for something other than fun. It's a way for them to survive certain situations. Scientists call this defense mechanism thanatosis, or tonic immobility. When an animal pretends to be dead, it doesn't just stop moving. Its heart rate and breathing is reduced. It may become stiff and its body temperature drops. When this happens, the animal remains conscious. It revives itself when the danger is gone.

The most well-known example of this is the opossum. When this furry creature is in danger, it curls up, sticks out its tongue, and **emanates** a foul smell. The attacker goes away because it thinks the opossum is dead and rotting. The opossum then gets up several minutes later and carries on as usual. That's where the phrase "playing possum" comes from. Ducks, chickens, rabbits, and certain snakes also fake death to survive. Researchers have even found that some baby sharks can sense the electric field of a predator and play dead even before hatching.

Animals also use thanatosis in order to trick potential prey. Found in Lake Malawi in East Africa, sleeper cichlids are also called "leaper fish" for their predation of pretending to be dead in order to catch prey. These fish will sink to the bottom, lie utterly still and wait for smaller scavenger fish to get close. When in range, the "sleeper fish" attacks and consumes the unsuspecting prey. Some species of pselaphid beetles also use thanatosis to get a meal.

These beetles pretend to be dead and are carried away by ants to their ant nest. Once inside, the beetle springs to life and feeds on the ant larvae.

Please answer the following questions based on the above passage.

51. This passage is mainly written to _____.
(A) warn the public of certain animals that play dead to catch their prey
(B) teach people how to find out whether animals really fake death or not
(C) give some information about the origin and meaning of tonic immobility
(D) inform readers of a type of behavior that certain animals use in nature
52. Which of the following is NOT true when an animal goes into thanatosis?
(A) Its breathing and heartbeats slow down.
(B) Its body temperature falls.
(C) It remains conscious though appearing dead.
(D) It sticks out its tongue to threaten its predator.
53. Which of the following is similar in meaning to the word “**emanates**” in the second paragraph?
(A) takes in (B) puts out (C) gives off (D) brings up
54. What can we infer from this passage?
(A) Sleeper fish can be found all over Africa and Asia.
(B) Tonic immobility can be found in many animals, including reptiles.
(C) Tonic immobility can only be used as a defense mechanism.
(D) Snakes, sharks and beetles can go into tonic immobility more easily.

第 55-57 題為題組

Cats get seasonal allergies to pollen and grass, and some have year-round allergies to fleas and dust mites. Sandy Willis, a veterinary internist who advises the American Veterinary Medical Association, says that when cats interact with an allergen, their body

sends immunoglobulin E antibodies to link with it, triggering the release of histamine and other chemicals that cause itchy eyes, runny noses, sneezing, hives, and rashes.

The same process happens in other pets (for example, dogs, rats, and hamsters) and humans. In rare cases, cats can even be allergic to people. People allergies are uncommon, since we bathe more often than most other species and don't shed as much hair and dead skin—which trigger our own allergies to pets. When cats do have a bad reaction to us, it's usually caused by residue from our perfume, soap, or laundry detergent. Any water-based cleaning product usually contains some preservatives. Cats tend to be more sensitive to chemicals than dogs. Specific chemical allergies are difficult to isolate and diagnose, so pets can't be vaccinated for them or build up their tolerance with exposure like they can for organic allergies. Cats can even be allergic to other pets. Veterinarians offer antihistamines for dogs to treat cat, horse, and bird allergies. Cat antihistamines recently hit the market, too.

Please answer the following questions based on the above passage.

55. Why are cats rarely allergic to humans?
(A) Cats have lived with humans for centuries.
(B) Human skin produces fewer allergens.
(C) Humans don't have much body hair.
(D) People don't lose much hair and skin.
56. What most likely would cause cats to have an allergic reaction around humans?
(A) Hair (B) Skin (C) Soap (D) All of the above
57. Based on the passage, which of the following statements is NOT true?
(A) Cats are more likely to be allergic to chemicals than dogs.
(B) Cats can be allergic to dogs, rats, and hamsters, except humans.
(C) Histamine is one of the chemicals triggering symptoms of allergy.
(D) Antihistamines were originally used to treat dog allergies.

背面尚有題目

第 58-60 題為題組

During modern times, many women and men around the globe have spread their ideas and influence through public speaking. In the United States, the list includes Martin Luther King, Hillary Clinton and Barack Obama. As you read these names, you may think to yourself, “That’s fine. Good for them. But what does that have to do with me? I don’t plan to be a president or a preacher or a crusader for any cause.” Nevertheless, the need for public speaking will almost certainly touch you sometime in your life—maybe tomorrow, maybe not for five years. Imagine yourself in these situations.

You are one of seven management trainees in a large corporation. One of you will get the lower management job that has just opened. There is to be a large staff meeting at which each of the trainees will discuss the project he or she has been developing. One by one your colleagues make their presentations. They have no experience in public speaking and are frightened by the higher-ranking managers present. Their speeches are stumbling and awkward. You, however, call upon all the skills you learned in your public speaking course. You deliver an informative talk that is clear, well reasoned, and articulate. You get the job.

You are the assistant manager in a branch office of a national company. Your immediate superior, the branch manager, is about to retire, and there will be a retirement dinner. All the executives from the home office will attend. As his close working associate, you are asked to give a farewell toast at the party. You prepare and deliver a speech that is both witty and touching—a perfect tribute to your boss. After the speech, everyone applauds enthusiastically, and a few people have tears in their eyes. The following week you are named branch manager.

Fantasies? Not really. Either of these situations could occur. In a recent survey of more than 300 employers, 93 percent stated that the ability to think critically and communicate clearly is more important for career success than is a job candidate’s undergraduate major. In another survey, the American Management Association asked 768 executives and managers to rank the skills most essential to today’s workplace. What was at the top of their list? Communication skills. The importance of such skills is true across the board—for accountants and architects, teachers and technicians, scientists and stockbrokers.

Businesses are also asking people to give more speeches in the early stages of their careers, and many young professionals are using public speaking as a way to stand out in today’s highly competitive job market. Nor has the growth of the Internet and other new technologies reduced the need for public speaking. As career expert Lindsey Pollak states,

“It’s so rare to find somebody who has that combination of really good technical skills and verbal communication skills. You will be head and shoulders above your colleagues if you can combine those two.”

Please answer the following questions based on the above passage.

58. Why do we practice public speaking?

- (A) We all have a chance to influence the world with that skill.
- (B) We have to prove we can cope with any real-life situation.
- (C) We may encounter a situation where that skill helps us in the pursuit of our career.
- (D) We can make better use of the knowledge of our college major if we have that skill.

59. How will you be named branch manager?

- (A) You are selected to give a farewell toast for your boss.
- (B) You impress your bosses and colleagues with your speech.
- (C) You manage to organize a farewell party for your boss.
- (D) You succeed in making everyone cry at a farewell party.

60. Which of the following statements is true about public speaking?

- (A) It has become less important in the world of advanced technology.
- (B) It has long been fundamental to human communication.
- (C) It is a necessary condition to become a political or religious leader.
- (D) It is a skill required of ordinary people today.

試題結束

臺中市立臺中第一高級中等學校 111 學年度科學班甄選入學
數學能力測驗 試題卷

第一大題：填充題，答案請化至最簡，請作答在答案卡上，每題 6 分，共 78 分。

- A. 李老師的小孩剛出生，想要買某家蛋糕店一款單價為 250 元的彌月蛋糕，剛好店家舉辦周年慶活動：滿 30000 元可打 9 折。當他訂購了 110 個蛋糕後，店員告訴他，如果再多訂 x 個，最後的總金額仍低於原本的總金額，則 x 的最大值為 ①②。

- B. Nerdle 是一個最近流行的網路遊戲。玩法是以 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 的阿拉伯數字，以及 $+ - * / =$ 這五個符號(*代表乘法，/代表除法)，以填滿八個格子去完成式子。填完之後，系統會顯示每個格子的顏色，綠色為數字或符號正確且位置正確、紅色為數字或符號正確但位置錯誤、黑色為無其數字或符號。

小串猜了一次如下：

$$89*7=623$$

其中系統顯示「8」、「9」、「*」、「=」這四格為綠色，「7」、「6」、「2」、「3」這四格為紅色，

則此算式「=」右邊的正確答案為 ③④⑤。

- C. 若四位數 $\underline{a}\underline{b}\underline{c}\underline{d}$ 和四位數 $\underline{d}\underline{c}\underline{b}\underline{a}$ 相等(如 1221 及 3333)，則稱四位數 $\underline{a}\underline{b}\underline{c}\underline{d}$ 為四位對稱數，請問所有四位對稱數的算術平均數為 ⑥⑦⑧⑨。

- D. 手機上的遊戲「精靈寶可夢」，當玩家在距離寶可夢 25 公尺以內(含 25 公尺)時，手機就會通知附近有寶可夢。今有一寶可夢在小智北方 40 公尺處，且附近沒有其他的寶可夢。

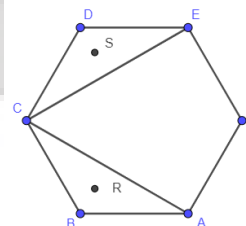
已知小霞在小智的東方 300 公尺、北方 400 公尺處。若小智往小霞的方向以每分鐘 50 公尺的速率直線前進，則在 ⑩⑪ 秒後，小智的手機會開始發出通知。

- E. 若 $a、b、c、d、e、f$ 是從 1 到 6 的 6 個不同的數(未必依序)，

已知 $\frac{ab-cd}{ef}$ 為一正數，且 $\frac{ab-cd}{ef}$ 的最大值為 A ， $\frac{ab-cd}{ef}$ 的最小值為 B ，則 $\frac{A}{B}$ 之值為 ⑫⑬⑭。

- F. 正六邊形 $ABCDEF$ 中， R, S 分別為 $\triangle ABC$ 、 $\triangle CDE$ 的內心，

若正六邊形的邊長為 4，則 $\triangle SCR$ 的面積為 ⑮⑯-⑰⑱ $\sqrt{19}$ 。



- G. 在坐標平面上， x 坐標與 y 坐標都是整數的點稱之為格子點。

給定坐標平面上的一個三角形，已知頂點均為格子點，

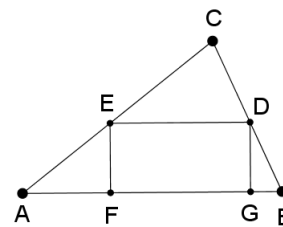
此三角形內部有 I 個格子點，且三角形邊上有 B 個格子點。

若此三角形面積恆等於 $pI + qB + r$ ，則 $p = \text{⑳}$ ， $q = \frac{\text{㉑}}{\text{㉒}}$ ， $r = \text{㉓㉔}$ 。

- H. 如圖， $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB} = 16$ ， $\overline{BC} = 10$ ， $\overline{AC} = 14$ ，

D 在 $\overline{BC}$ 上， E 在 $\overline{AC}$ 上， F 與 G 在 $\overline{AB}$ 上，且 $DEFG$ 為矩形，

則此矩形 $DEFG$ 的最大面積為 ⑳㉑ $\sqrt{27}$ 。



I. 說明：本題中 $[x]$ 為高斯符號，表示小於或等於 x 的最大整數，例如： $[\sqrt{2}]=1$ 、 $[7]=7$ 。

求 1000~2022 連續正整數的四次方根後再取高斯符號之總和

即求 $[\sqrt[4]{1000}]+[\sqrt[4]{1001}]+[\sqrt[4]{1002}]+\dots+[\sqrt[4]{2021}]+[\sqrt[4]{2022}]$ 的值為 ⑳㉑㉒㉓。

J. 十位數 $d_0d_1d_2d_3d_4d_5d_6d_7d_8d_9$ 為由十個阿拉伯數字 $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,0\}$ 可重複排成一列所組成，

例如：2222608115，其中 $d_0=d_1=d_2=d_3=2$ ， $d_4=6$ ，依此類推...

今有另一個十位數 N 滿足

個位數 d_9 恰等於此十個阿拉伯數字之中 9 出現的總次數，

拾位數 d_8 恰等於此十個阿拉伯數字之中 8 出現的總次數，

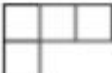
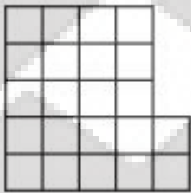
佰位數 d_7 恰等於此十個阿拉伯數字之中 7 出現的總次數，依此類推...

最高位 d_0 恰等於此十個阿拉伯數字之中 0 出現的總次數，

則各位數的平方和 $d_0^2+d_1^2+d_2^2+d_3^2+d_4^2+d_5^2+d_6^2+d_7^2+d_8^2+d_9^2$ 的值為 ㉔㉕。

K. 將 $f(n)$ 定義為數字 n 被分解成若干個正整數相加的方法數。

例如：3 可以表示為 1+1+1 與 1+2 與 2+1 與 3 共四種，所以 $f(3)=4$ 。求 $f(10)=$ ㉖㉗㉘。

L. 用  與  這二種積木各若干個，平鋪成  形狀，

請問  最多要用到 ㉙ 個(積木不可重疊，積木可轉向)

M. 有一款手機 APP 可以設定燈光顏色及燈光持續的時間，如設定紅燈持續 2 秒，藍燈持續 1 秒，則啟動後第 1 秒亮起紅燈，第 2 秒持續為紅燈，第 3 秒亮起藍燈。今小明希望啟動後的燈光顏色依照以下的順序做週期性變換：紅、藍、紅、黃、白、藍、紅、白，如此為一個完整週期。其中每次紅燈的持續時間固定為正整數秒，且每次藍燈的持續時間也固定為正整數秒，而白燈每次持續 80 秒，黃燈每次持續 200 秒，且燈光換顏色的時間極短可被忽略，啟動後第 201 秒亮起黃燈，第 1943 秒時亮起白燈，第 2023 秒時亮起紅燈，則紅燈每次持續 ㉚㉛ 秒。

第二大題：計算證明，請作答在答案卷上，共 22 分。

N. 參考資訊：

古題：有物不知其數，三三數之剩二，五五數之剩三，七七數之剩二。問物幾何？

古答：三人同行七十希，五樹梅花廿一支，七子團圓正半月，除百零五便得知。

翻譯：考慮一個正整數，除以 3 的餘數為 2，除以 5 的餘數為 3，除以 7 的餘數為 2，問此數的最小可能值？

考慮 5 與 7 的公倍數之中，除以 3 餘 1 的為 70；題目要求除以 3 餘 2，70 乘以 2 得 140。

考慮 3 與 7 的公倍數之中，除以 5 餘 1 的為 21；題目要求除以 5 餘 3，21 乘以 3 得 63。

考慮 3 與 5 的公倍數之中，除以 7 餘 1 的為 15；題目要求除以 7 餘 2，15 乘以 2 得 30。

將上述三數加總 $140+63+30=233$ ，此數已滿足餘數要求，233 除以 105(3,5,7 的最小公倍數)得餘數為 23。

請回答下列問題：

(1)考慮一個正整數，其為 11 與 17 的公倍數，且除以 7 的餘數為 2，問此數的最小可能值？(2 分)

(2)考慮一個正整數，除以 7 的餘數為 2，除以 11 的餘數為 1，除以 17 的餘數為 3，問此數的最小可能值？(5 分)

O. 有一個數學遊戲如下：

有甲、乙兩個小盒子，盒子裡有若干寶石；移動這些寶石，每次都從數量較多的那一盒中拿出當下數量較少那盒個數的寶石，將其放到數量較少的那盒，反覆進行這種動作，直到兩盒寶石的數目相等。

例如：甲盒裡有 10 個寶石，乙盒裡有 6 個寶石，依序操作如下：

第 1 步驟：將甲盒的 6 個寶石拿出放在乙盒，則目前甲盒裡有 4 個寶石，乙盒裡有 12 個寶石。

第 2 步驟：將乙盒的 4 個寶石拿出放在甲盒，則目前甲盒裡有 8 個寶石，乙盒裡有 8 個寶石。

經 2 步驟後完成遊戲，即完成遊戲的總步驟數為 2。

若 x_n 、 y_n 代表第 n 步驟後甲盒的寶石數量及乙盒的寶石數量，

其中 x_0, y_0 分別為一開始甲盒的寶石數量及乙盒的寶石數量，

以 (x_n, y_n) 代表操作後的寶石數量：

$$(10, 6) \rightarrow (4, 12) \rightarrow (8, 8)。$$

一個明顯的事實是，兩個盒子的寶石數量總和為偶數才有可能完成遊戲。

請回答下列問題：

(1)若甲盒裡有 3 個寶石，乙盒有 11 個寶石，請用以上表達方式說明是否可以完成遊戲。(2 分)

(2)若甲盒裡有 9 個寶石，乙盒有 15 個寶石，請用以上表達方式說明是否可以完成遊戲。(2 分)

(3)若 $x_n < y_n$ 且再經一個步驟後可完成遊戲，

求出 x_n 及 y_n 的關係式，並證明：若可以完成遊戲，則兩個盒子的寶石數量總和必為 4 的倍數。(3 分)

(4)若 $x_0 < y_0$ 且確定可以完成遊戲，請證明 x_1 、 y_1 均為偶數。(3 分)

(5)若 x_0, y_0 均為奇數且 $x_0 < y_0$ ，一開始兩個盒子各有 x_0, y_0 個寶石，而兩個盒子的寶石數量總和為 2^{k+1} (其中 k 為正整

數)，已知確定可以完成遊戲，且將完成遊戲的總步驟數記為 $f(x_0, y_0, 2^{k+1})$ ，請證明 $f(x_0, y_0, 2^{k+1}) = k$ 。(5 分)

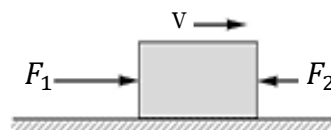
試題結束

**臺中市立臺中第一高級中等學校 111 學年度科學班甄選入學
科學素養(物理科) 試題卷**

試題說明：

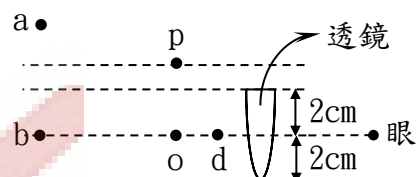
- 1、本試卷共 10 題單一選擇題，每題 10 分，答錯倒扣 2 分，倒扣至本試卷之實得分數零分為止。未作答者，不給分亦不扣分。
- 2、每題皆有一個正確或最適當的答案，請將答案用 2B 鉛筆畫記於答案卡。

- 1、如圖所示，有一木塊質量 2 kg，置於粗糙水平面上，同時持續受向右 $F_1 = 10$ (N) 及向左 $F_2 = 4$ (N) 的作用力，以速率 $v = 2$ m/s 向右等速運動。如果突然撤去作用力 F_2 ，2 s 後，此木塊的速度為何？



- (A) 2 m/s 向左 (B) 2 m/s 向右 (C) 4 m/s 向右 (D) 6 m/s 向右 (E) 0

- 2、將一直徑 8 cm 的圓形凸透鏡，截去上半部，而將下半部豎立起來，如右圖。今將一小物體置於「在距離透鏡一倍焦距以內、較透鏡底端高 2 cm」之 o 點處，同時由透鏡另一側之等高處，來望向此物體，則將見其像可能位於何處？



- (A)a (B)b (C)c (D)d (E)看不到像

- 3、承上題，若將小物體改置於 p 點，由同一處望向此物體，則將見其像可能位於何處？

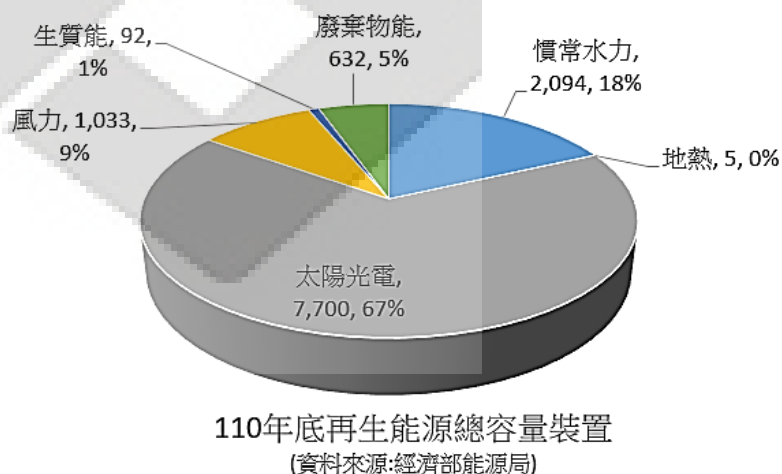
- (A)a (B)b (C)c (D)d (E)看不到像

第 4-5 為一題組

隨著全球氣候變遷的加劇，減少碳排放為首要目標。台灣政府訂定 2025 年「能源轉型」計畫，預計將再生能源提升至整體能源占比的 20%，其中太陽能光電扮演十分吃重的角色。

裝置容量 (installed capacity) 是指該設備出廠時，所設計滿載 (百分之百全力發電) 時的最大值，下表是我國 110 年底四種主要發電方式的裝置容量。其中再生能源裝置容量以太陽光電占比最多。

表1.各種發電方式的裝置容量(110年底)				
發電方式		裝置容量(單位:千瓩)		百分比
抽蓄水力		2,602	2,602	4.3%
火力	燃煤	20,994	42,302	34.8%
	燃油	2,092		3.5%
	燃氣	19,216		31.9%
核能		3,872	3,872	6.4%
再生能源	慣常水力	2,094	11,556	3.5%
	地熱	5		0.0%
	太陽光電	7,700		12.8%
	風力	1,033		1.7%
	生質能	92		0.2%
	廢棄物能	632		1.0%
總計			60,332	100.0%



但裝置容量並不代表發電量，發電量在家戶中通常以「度」(kWh) 為單位，除了裝置容量，還需加上累積時間的概念，因此不能將裝置容量直接等同該設備的實際發電量或預期可發電量。因為即使火力或核能發電設備，也會因為定期檢修、保養、成本考量等需求而停機；再生能源會受天氣影響，無法隨時維持滿載，通常在預估發電量的時候，會再乘上容量因數 (Capacity factor)，才是較準確的估算。

無論是哪一種發電設備都無法全年不休，因此預估機組可發電量時，乘上容量因數會較為準確。容量因數主要代表的是發電設備的穩定性，平均年度容量因數越高越穩定，通常以上一年的發電數據計算，作為來年的參考，特別是設置再生能源設備時，可以作為對當地天氣條件與發電評估的重要指標。其計算方式：容量因數 = 設備全年總發電量 ÷ (裝置容量 × 全年時數)。各類發電機組的平均容量因數如下表所示：

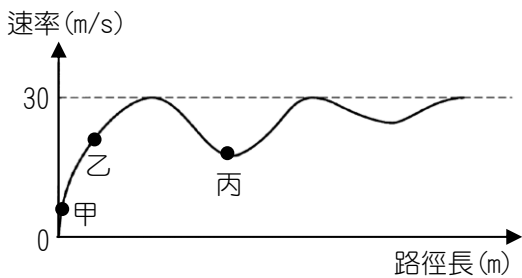
表 2. 發電機組的容量因數

類別	燃煤	燃氣	核能	太陽能	風力(離岸+陸域)
容量因數	75%	60%	90%	14%	27%

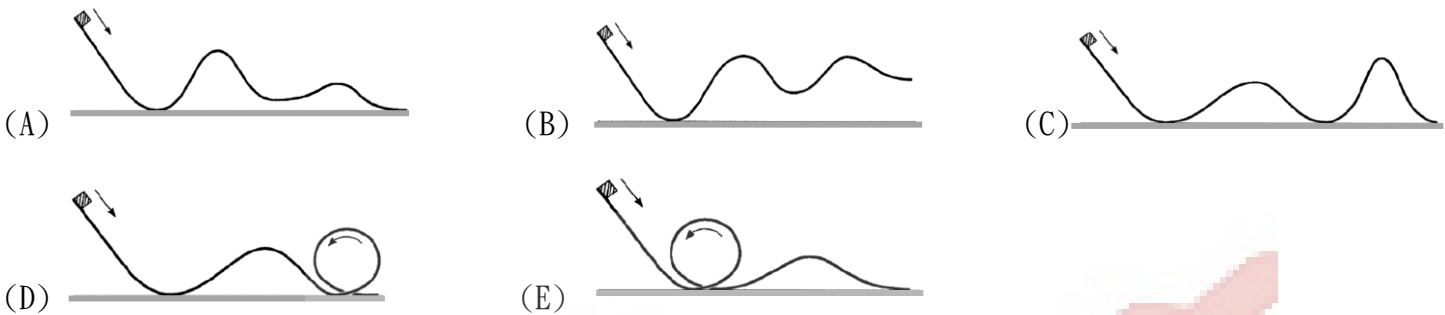
- 4、下列哪些是屬於能量的單位？ (A)瓦特 (B)公斤·公尺²/秒 (C)安培·秒 (D)牛頓·公尺 (E)伏特
- 5、請由上述資料，求出 110 年我國太陽光電發電機組發電量約為多少百萬度？
 (A)0.026 (B)0.4 (C)9.5 (D)67 (E)9500

第 6-8 為一題組：

小明將一小物體自軌道頂端靜止釋放，他利用手機拍攝物體沿軌道滑下的影片，再由 Tracker 軟體分析出物體速率與行經路徑長的函數關係，如右圖所示。請回答第 6-8 題：



- 6、下列何者是小明最可能使用的軌道？



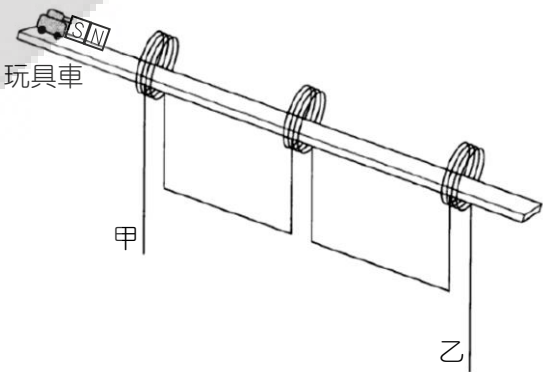
- 7、若關係圖上所標示的甲點至乙點為一段傾斜角度固定的軌道，忽略空氣阻力的影響，則小物體在甲點到乙點的過程中所受正向力量值應如何變化？
 (A)愈來愈大 (B)保持不變 (C)愈來愈小 (D)先變大後變小 (E)先變小後變大

- 8、物體沿第 6 題的軌道滑下，若物體在丙點的加速度為 a ，則加速度 a 的量值與方向應為何？(g 為重力加速度)

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
量值	$a \geq g$	$a \geq g$	$a < g$	$a < g$	0
方向	↓	↑	↓	↑	沒有

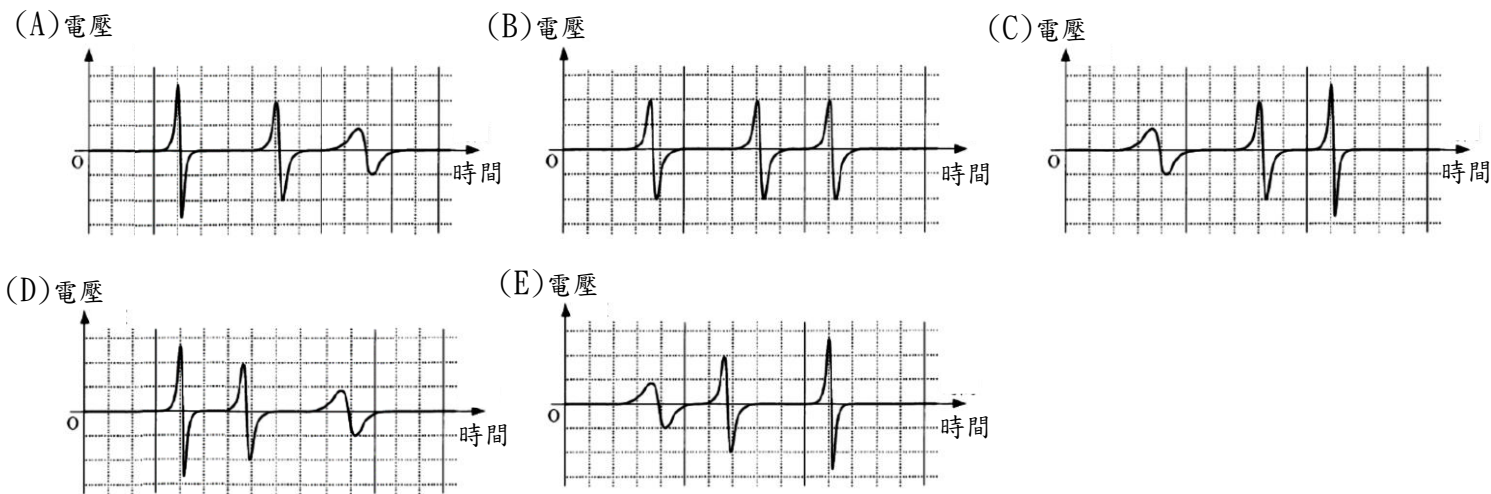
第 9-10 為一題組：

斜面上有三個相同的線圈，相鄰兩線圈的距離間隔相同，並以導線將三個線圈串聯起來，如圖所示。小明將一磁鐵固定在玩具車前方，自斜面頂端靜止釋放，玩具車沿斜面滑行至斜面底端。請回答第 9-10 題：



- 9、當附有磁鐵的玩具車從進入線圈到離開線圈的過程中，下列關於玩具車的敘述何者正確？
 (A)速率變快，為等加速度運動 (B)速率變快，為變加速度運動
 (C)速率變慢，為等加速度運動 (D)速率變慢，為變加速度運動
 (E)因為未知玩具車質量與斜面的傾斜角度，而無法判斷加速或減速

- 10、玩具車靜止釋放開始計時，測量甲乙兩端的電壓對時間的關係，下列何者為最可能的關係圖？



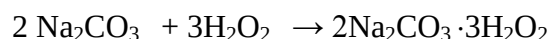
**臺中市立臺中第一高級中等學校 111 學年度科學班甄選入學
科學素養(化學科) 試題卷**

一、單一選擇題：每題只有一個最佳答案，答對得 5 分，答錯倒扣題分之 1/5

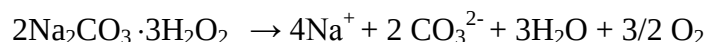
【1-2 為題組】

過碳酸鈉具有去汙、除味、殺菌和漂白等功效，用途廣泛且不會汙染環境。

某生嘗試自己合成過碳酸鈉，他秤取 1.0 莫耳碳酸鈉粉末加入 1.0 公升濃度為 34% 的過氧化氫溶液(比重 1.11)中，靜置一段時間後，待結晶析出並過濾，即產生過碳酸鈉固體($2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$)。反應式(I)為：

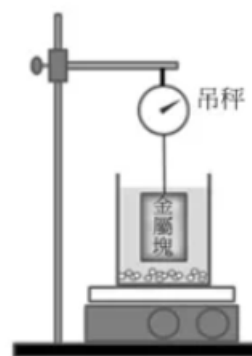


將過碳酸鈉溶於水的反應式(II)為：



- 根據以上關於過碳酸鈉的敘述及方程式，請判斷下列五項陳述，何者正確？
(A)過碳酸鈉溶於水呈中性 (B)過碳酸鈉是一種混合物 (C)在硬水中置入過碳酸鈉粉末可使硬水軟化
(D)過碳酸鈉因為含有碳酸鈉所以屬於一種強氧化劑 (E)過碳酸鈉是一種含有結晶水的物質
- 某生實驗完畢後，計算出過碳酸鈉晶體的產率為 80%，請問該反應產生的過碳酸鈉晶體共有多少克？
(H=1, C=12, O=16, Na=23)
(A)1539.2 (B)251.2 (C)166.4 (D)125.6 (E)83.2
- 在測定水溶液的導電裝置中，盛有硫酸銅溶液，通電時燈泡會發亮，若慢慢加入某物質，燈泡漸變暗，直到幾乎熄滅，再繼續加入該物質，燈泡又發亮，則所加入的物質可能為下列何者？
(A)鋅粉 (B)硝酸鉀 (C)鹽酸 (D)碳酸鈣 (E)氫氧化鋇。
- 下列水溶液濃度均為 0.1M，請由高至低依序排列這些水溶液的 pH 值。
甲、 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 乙、 CH_3COONa 丙、 NH_4Cl 丁、 Na_2CO_3
(A)丁>乙>甲>丙 (B)丁>甲>乙>丙 (C)乙>丁>甲>丙 (D)甲>丁>丙>乙 (E)乙>甲>丁>丙
- 已知室溫 25°C 時硝酸鉀的溶解度為 3.0M。今於 25°C 室溫下，在大燒杯中倒入 380c.c. 的硝酸鉀飽和溶液，並將體積 100cm^3 的金屬塊吊於吊秤上，使該金屬塊完全沒入硝酸鉀飽和溶液中，裝置如右圖。若實驗結果發現金屬塊重量減輕 115 克，請問硝酸鉀在 25°C 時之溶解度為？(N=14, O=16, K=39)
(A) 35.8g/100g 水 (B) 26.3g/100g 水 (C) 18.8g/100g 水 (D) 30.3g/100g 水
(E) 115g/100g 水
- 電石的主要成分為碳化鈣 (CaC_2)，碳化鈣遇水反應會生成乙炔，反應式如下：
$$\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$$

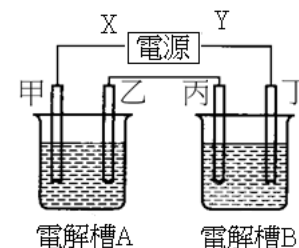
大華在實驗室中取出一塊重量為 X 公克的電石(假設其中含重量百分濃度 40% 的碳化鈣)，將此電石與水完全反應，所產生的乙炔全部收集於容器中，若所收集的乙炔氣體在 1 atm、25°C 時的體積為 4.9 公升，請問 X 為多少公克？
(原子量：Ca=40；1 atm、25°C 下，1 莫耳氣體體積為 24.5 L)
(A)12.8 (B)25.6 (C)32 (D)48 (E)64 公克。
- 實驗室中有一瓶藥品因標籤脫落而無法辨識，但知此藥品為 KCl、 NH_4NO_3 、 CaCO_3 、 BaCl_2 、 CuSO_4 的其中一種，大雄為了解其為何種化合物，於是觀察藥品顏色，發現為白色粉末；取適量藥品加入水中，結果此藥品易溶於水；在此藥品水溶液中加入硝酸銀水溶液或稀硫酸水溶液時，皆會產生白色沉澱，則此藥品最有可能為何者？
(A)KCl (B) NH_4NO_3 (C) CaCO_3 (D) BaCl_2 (E) CuSO_4 。



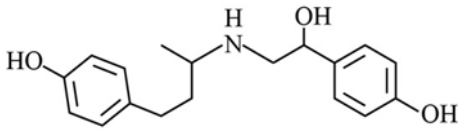
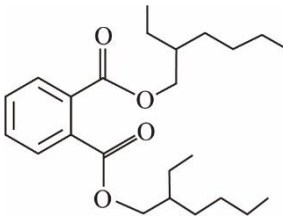
8. 老師在實驗室中欲配製一瓶 1.0 M 之 H_2SO_4 溶液 500mL，於是從藥品櫃取出一瓶市售濃硫酸，若市售濃硫酸的比重為 1.85，重量百分率濃度為 98%，配製溶液時，老師先在一瓶 500 mL 的容量瓶中加入適量水，並利用安全吸球與吸量管吸取 Y mL 的市售濃硫酸加入容量瓶中，然後再加蒸餾水至容量瓶的刻度線，蓋上蓋子搖晃使溶液混合均勻。請問配製過程中所加入的市售濃硫酸的體積 Y 約為多少 mL？
(A)18.5 (B)27 (C)50 (D)54 (E)81 mL。
9. 在 25°C 時，小魚在實驗室中取出甲、乙、丙三種化合物，分別配製了甲、乙、丙的水溶液各一杯供實驗使用，其實驗數據如下：
數據一：在 25°C 時，配製一杯 75 克的甲化合物飽和溶液，將此飽和溶液蒸乾後，最後會得到 25 克的甲固體
數據二：在 25°C 時，乙化合物的飽和溶液的重量百分率濃度為 37.5%
數據三：在 25°C 時，100 克的丙化合物溶液，若加入 5 克丙化合物或蒸發 5 克水，皆可使溶液變成飽和溶液
請問，此三種化合物的溶解度(S 克物質/100 克水)大小順序為何？
(A)甲>乙>丙 (B)丙>甲>乙 (C)乙>甲>丙 (D)甲>丙>乙 (E)丙>乙>甲。
10. 維生素 C 溶於水為酸性，1mol 維生素 C 會和 1mol 的 OH^- 作用，其分子式為 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ；太雄在實驗室中取一錠 0.80 克的市售維生素 C 藥丸，磨成粉後加入含有適量水的 500mL 的錐形瓶中，使其完全溶於水中，並以 0.10M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 滴定之，結果達當量點時共耗去 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 20.0mL，請問此市售的維生素 C 藥丸中含維生素 C 的重量百分率濃度為多少%？(假設市售維生素 C 藥丸的成分中，只有維生素 C 會與 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 反應，其餘成分皆不反應)
(A)22 (B)35.2 (C)44 (D)70.4 (E)80 %。

二、多重選擇題（每題至少有一個或一個以上之正確答案。每小題 5 分，答錯 1 個選項得 3 分，答錯 2 個選項得 1 分，答錯 3 個以上得 0 分）

11. 氧化還原反應為日常生活中常見的反應，請問下列哪些反應為氧化還原反應？
(A)早餐店炸油條時，添加在麵團裡的碳酸氫銨遇熱分解產生二氧化碳
(B)漂白水不慎與鹽酸混合時產生氯氣
(C)在小蘇打粉中加入酸會產生二氧化碳
(D)實驗室中用已知濃度的氫氧化鈉去滴定市售醋酸以測定其醋酸含量
(E)市售水管疏通劑成分是鋁與氫氧化鈉混合物，使用時倒入藥劑並小心加入水，此時產生氣體與放出大量的熱，以疏通阻塞物。
12. 下列有關酸與鹼的各項敘述，何者正確？
(A)80°C 時的 $\text{pH}=7$ 水溶液為鹼性
(B)將 $\text{pH}=1$ 的鹽酸溶液 10 mL 與 $\text{pH}=14.0$ 的氫氧化鈉溶液 1mL 混合後，溶液的 pH 值約為 1
(C)若 80°C 時水的離子積常數 (K_w) 為 1.0×10^{-13} ，在 80°C 時，甲溶液的 pH 值為 6.5，乙溶液的 $[\text{OH}^-]=1.0 \times 10^{-7}\text{M}$ ，則 pH 值為甲>乙
(D)市售小蘇打的水溶液為酸性
(E)將酚酞指示劑滴入 pH 值為 12.0 的無色水溶液時，水溶液仍呈無色。
13. 有一電解裝置的示意圖如右圖所示。電解槽 A 中裝有 120 毫升 0.3 M 的硝酸鋅溶液，電解槽 B 中裝有 120 毫升 0.5 M 的硫酸銅溶液；X 與 Y 為電源的两極，甲為鐵片、乙為鋅片、丙為石墨棒、丁為銅棒。電解一段時間後，甲電極與丙電極的重量均增加。下列有關此電解實驗的敘述，何者正確？(原子量：Zn=65.4，Fe=56，Cu=63.5)
(A)電源需使用直流電 (B)電源的 X 端為陰極 (C)電解過程中，丙電極進行還原反應
(D)電解相同時間後，甲電極增加的重量較丙電極增加的重量多 (E)電極乙為陰極。



14. 許多食物供應商為增加食物的賣相、口感、保存時間等考量，而加入各種添加劑，例如：有些國外的豬農會將瘦肉精添加於豬的飼料，來促進蛋白質合成，增加豬隻的瘦肉量。又例如：曾有少數廠商於食品中添加塑化劑 DEHP，當做起雲劑使用。DEHP 是一種環境荷爾蒙，已經證實對人體有害。下表為萊克多巴胺與 DEHP 的結構式：

萊克多巴胺結構式	DEHP 結構式
	

下列關於萊克多巴胺與塑化劑 DEHP 的各項敘述，何者正確？

- (A)萊克多巴胺的結構具有酯基
- (B)萊克多巴胺的結構具有酚基、胺基與羥基
- (C)DEHP 的結構具有酯基
- (D)DEHP 的結構具有酚基
- (E)添加 15 克的萊克多巴胺於 1 公斤飼料中，則飼料中的萊克多巴胺濃度為 15 ppm。

15. 下列有關化學平衡的敘述何者正確？

- (A) $K_2Cr_2O_7$ 溶於強酸溶液中，達平衡時溶液呈黃色
- (B) K_2CrO_4 溶於強鹼溶液中，達平衡時溶液呈黃色
- (C)密閉容器內的 $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ 之平衡系中，於定溫時，縮小該密閉容器體積，則反應會向右移動以達新平衡
- (D)密閉容器內的 $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ 之平衡系中，於定溫時，縮小該密閉容器體積，達新平衡時 NO_2 的體積莫耳濃度比原平衡系大
- (E)密閉容器內的 $CaCO_{3(s)} \rightleftharpoons CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$ 之平衡系中，於定溫時，縮小該密閉容器體積，達新平衡時 CO_2 的體積莫耳濃度會變大。

16. 下表所列為甲、乙、丙和丁等四種物質的相關資料：

物質	甲	乙	丙	丁
熔點（℃）	3550	801	324	146
化學鍵型	共價鍵	離子鍵	同時具有離子鍵和共價鍵	共價鍵
對水溶解度	不溶於水	易溶於水	易溶於水	易溶於水
導電狀況	不易導電	固態不導電，水溶液可導電	固態不導電，水溶液可導電	水溶液不導電

已知甲、乙、丙和丁各可能為下列物質之一：石墨、金剛石、氯化鈉、醋酸鈉、氯化氫、碘、葡萄糖。下列選項哪些正確？

- (A)甲為金剛石 (B)乙為氯化氫 (C)丙為氯化鈉 (D)丁為碘 (E)乙和丙均為電解質
17. 下列各組的二種溶液混合，何者沒有反應產生？
- (A) $NH_4Cl_{(aq)} + NaOH_{(aq)}$ (B) $Ni_{(s)} + Zn(NO_3)_{2(aq)}$ (C) $CH_3OCH_{3(l)} + Na_{(s)}$ (D) $NaHCO_{3(s)} + H_2SO_{4(aq)}$ (E) $Cl_{2(g)} + KBr_{(aq)}$ 。

18. 下列有關試劑儲存處理以及簡單實驗室鑑別方法之敘述，哪些正確？
- (A)實驗室未用完之金屬鈉粒，應先以酒精處理，待完全作用後，再倒入水槽
 - (B)可以利用含碘離子的水溶液檢驗澱粉的存在
 - (C)透明玻璃瓶可用來儲存濃硫酸，卻不可用來儲存硝酸
 - (D)進行酸鹼滴定時，氫氧化鈉標準溶液不可事先配製，主要原因是氫氧化鈉會吸收空氣中的二氧化碳
 - (E)白磷化性活潑易與空氣中的氧氣反應，所以常儲存於汽油中

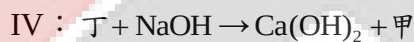
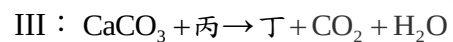
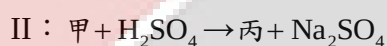
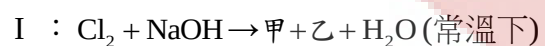
【19-20 為題組】

氯為自然界中常見的元素，氯有兩種同位素： ^{35}Cl （原子量 34.97）及 ^{37}Cl （原子量 36.97），在週期表中查到氯的原子量顯示為 35.46。氯通常以化合物的形式存在，實驗室中常見的氯化物有： NaCl 、 HCl 、 NaClO 、 CaCl_2 、 HClO_4 、 KClO_3 ...等。請回答下列問題：

19. 下列敘述何者不正確？

- (A) 在自然界原子量為 35.46 之氯原子並不存在
- (B) 不論是 ^{35}Cl 或 ^{37}Cl 價電子均填入 M 殼層
- (C) ^{37}Cl 與 ^{35}Cl 的化學性質相同
- (D) 所有元素的質量數必為正整數
- (E) 自然界中存在的氯分子（ Cl_2 ）最接近其分子量之整數可能有 70、71 及 74

20. 甲乙丙丁為四種實驗室常見氯化物，已知甲為家庭中常用的調味料，下列四個方程式（皆未平衡）均與氯相關：



請問下列敘述哪些正確？

- (A)乙可能是 HCl
- (B)四個方程式中，只有 I 是氧化還原反應
- (C)乙是 NaClO ，是強氧化劑，可當漂白劑
- (D)丙的水溶液是實驗室常見的單質子強酸
- (E)反應 III 不需要加熱，室溫下即能迅速發生反應

試題結束

臺中市立臺中第一高級中等學校 111 學年度科學班甄選入學
科學素養(生物科) 試題卷

注意事項：請用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案，其後果由考生自行承擔。

說明：本試題共 20 題，皆為多重選擇題，其中至少有 1 個是正確的選項，所有選項均答對者，得 5 分；答錯 1 個選項者，得 3 分；答錯 2 個選項者，得 1 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

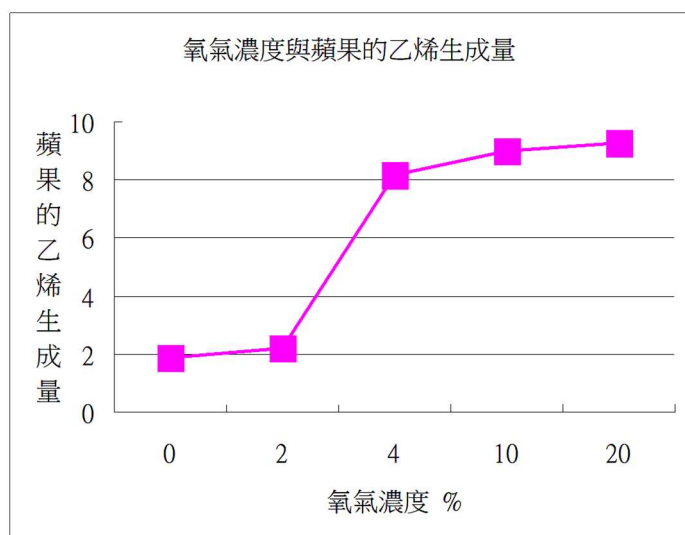
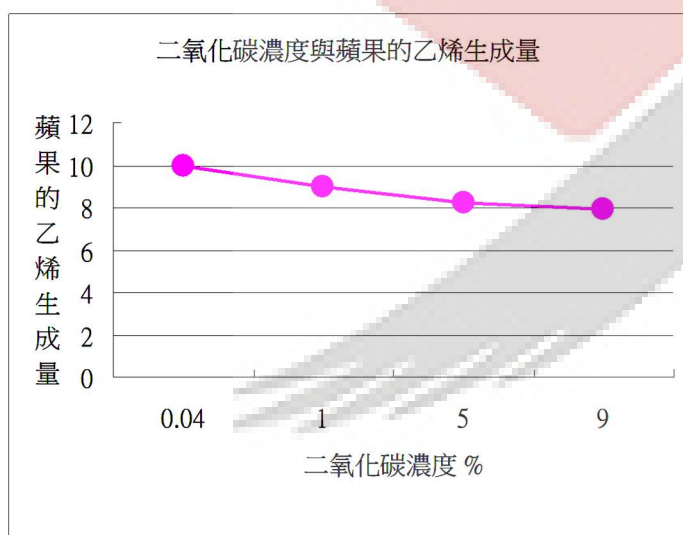
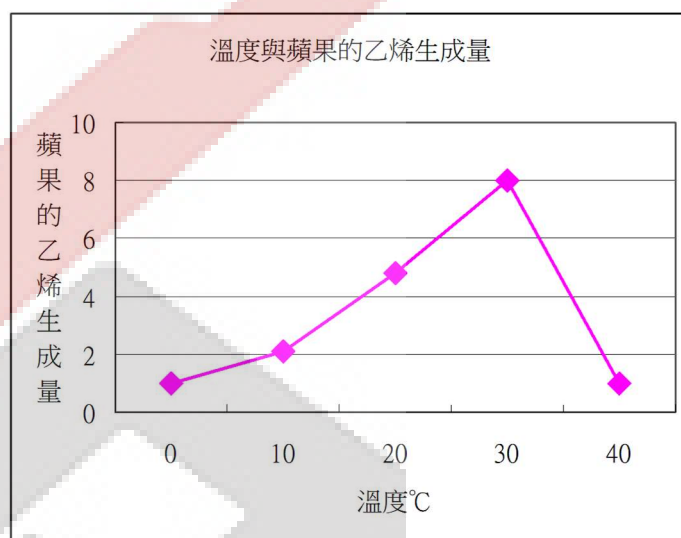
壹、閱讀素養題：

[閱讀題組一]

秋天的葉子變紅與凋落其實和乙烯 (ethylene) 很有關係。乙烯可以促進分解細胞壁的纖維素酶之合成，在枝梗上產生離層，將葉子分離，葉子因而老化，而後因重力而掉落。此外科學家也發現乙烯與植物的生長調節有密切關係。

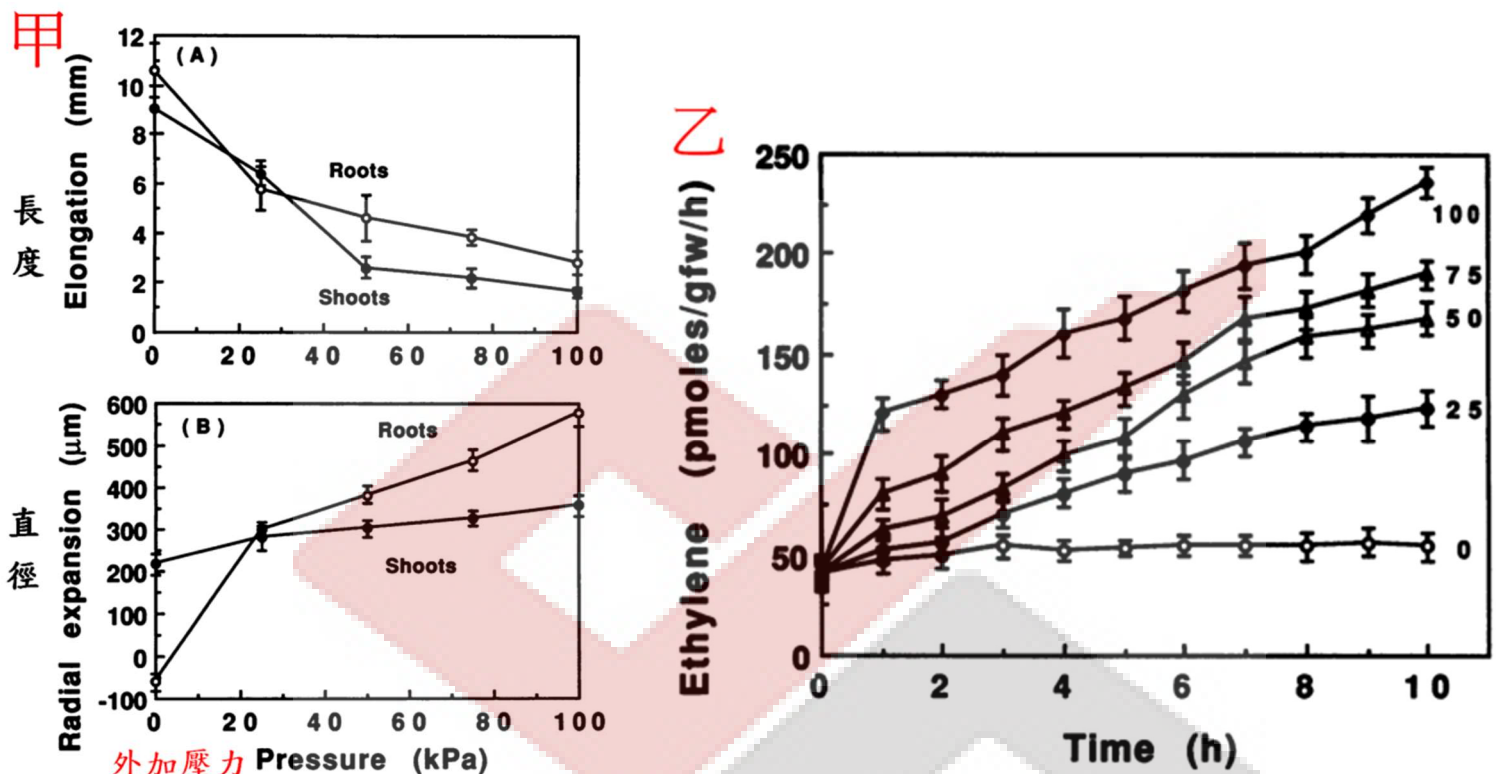
1. 研究人員想瞭解影響貯藏蘋果的乙烯生成量的因素，於是測量溫度、氧氣濃度與二氧化碳濃度與乙烯生成量的數據如下圖，有關蘋果的乙烯生成量之影響因素之敘述，何者正確？

- (A) 乙烯生成量與溫度成正相關
(B) 氧氣濃度達 4% 左右，乙烯生成量大幅增加
(C) 二氧化碳濃度增加會降低乙烯生成量
(D) 最佳的蘋果貯藏條件為低溫、高氧濃度、低二氧化碳濃度
(E) 若將蘋果的果皮塗抹均勻的蠟質，應可以降低蘋果的乙烯生成量

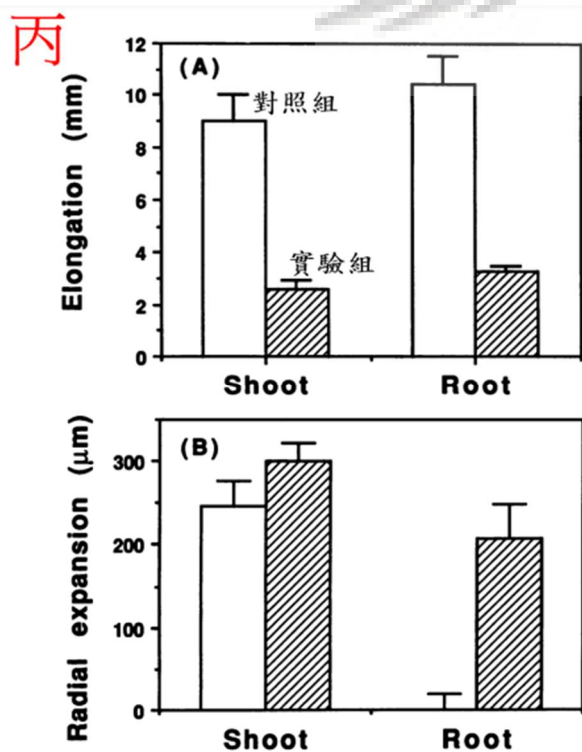


2. 科學家以玉米幼苗的根 (Roots) 與莖 (Shoots) 為材料，將其置於不同外加壓力的環境，測量其根莖的長度、直徑變化(附圖甲)及乙烯生成量(附圖乙);若給予植物外加固定濃度的乙烯 10 個小時，觀察根莖的變化如附圖丙。有關本實驗結果之敘述，何者正確？

- (A) 外加壓力會抑制根莖長度的生長
- (B) 外加壓力會促進根莖直徑加粗
- (C) 外加壓力會抑制玉米合成乙烯
- (D) 乙烯會促進根的生長
- (E) 可推論當外加壓力給予玉米時，玉米根莖的長度與直徑變化受到乙烯的調節



乙圖：曲線右側數字標示為外加壓力的大小



[閱讀題組二]

幽門螺旋桿菌 (*Helicobacter pylori*) 是一種微嗜氧細菌，因首次在胃幽門處發現而得名。我們身體各處有許多微生物，但只有幽門螺旋桿菌住在胃的強酸環境中，除了人類之外沒有第二種宿主。為抵抗來自胃酸中氫離子所造成的傷害，幽門螺旋桿菌會藉由本身所具有的尿素水解酶與尿素通道蛋白，在低 pH 值的酸性環境中開啟，尿素分子通過氫離子驅動的尿素通道蛋白進入菌體細胞質，被尿素水解酶轉變成鹼性氨分子及二氧化碳，並在周圍空間進行中和反應，形成自我保護的護城河。2005 年諾貝爾生理醫學獎得主馬歇爾及華倫兩位醫生提出幽門螺旋桿菌是潰瘍的致病因子，他們設計了一套簡單的「尿素呼氣測試法」，以檢查受試者的胃中是否有胃幽門螺旋桿菌。尿素呼氣測試法的過程包含下列四個步驟：

- 一、喝試劑前，受試者先呼一口氣體封入第一個袋中。
- 二、受試者喝下含有碳同位素 (^{13}C) 之尿素試劑。
- 三、經過 15 ~ 20 分鐘後，受試者再呼一口氣體封入第二個袋中。
- 四、檢驗兩袋氣體並比較其中 $^{13}\text{CO}_2$ 含量，以判定受試者胃中是否有胃幽門螺旋桿菌。

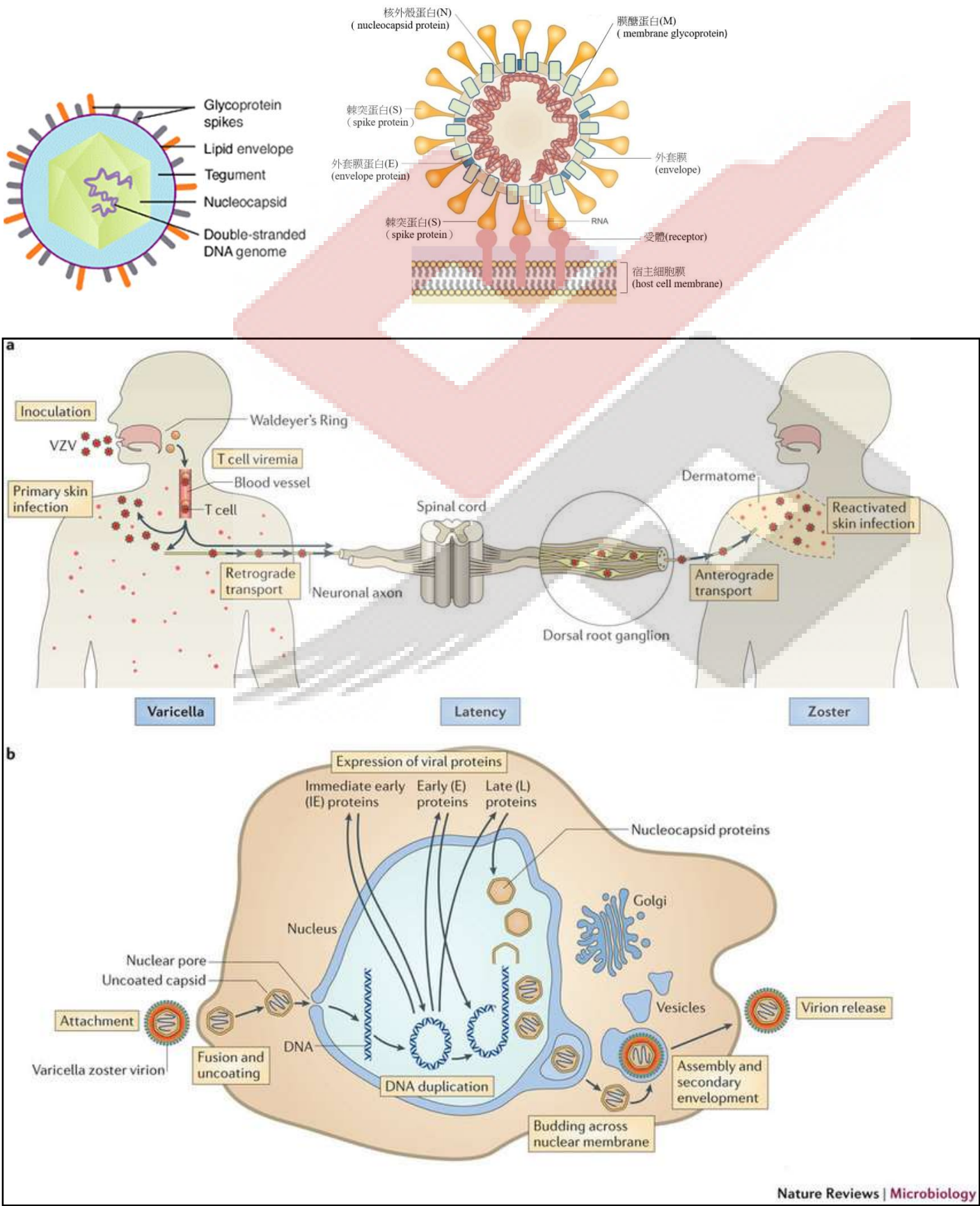
由幽門螺旋桿菌與人類的緊密關係推斷，這種細菌的演化史，也反映了人類遷徙的歷史。比較 DNA 序列，能估計全球各地菌株共同祖先的年代，大約介於 8.8 到 11.6 萬年前，早於人類祖先離開非洲的時間，可見人類共祖在非洲就已經感染這種細菌。演化上幽門螺旋桿菌最近的親戚是 *Helicobacter acinonychis*，人類最近的親戚是黑猩猩，但是 *H. acinonychis* 的感染對象是貓科動物。與幽門螺旋桿菌和 *H. acinonychis* 最接近的親戚則是 *Helicobacter cetorum*，而這種細菌的宿主是鯨豚。

人類發源於非洲，非洲的桑族人 (San) 親緣上與其他人類族群分開最久。如今全世界的幽門螺旋桿菌可分為七大群，與桑族人共生的是非洲一型 (hpAfrica1) 與非洲二型 (hpAfrica2)，其中非洲二型遺傳上分歧最大。歐洲型是 Ancetral Europe 1 (AE1) 與 Ancetral Europe 2 (AE2) 的合體。AE1 後來演化為亞洲二型，目前地盤是南亞，AE2 則演化為東北非型。根據各型菌株的分化年代，亞洲二型是約 6 萬年前離開非洲的一支後代，東北非型卻要到 3.6 到 5.2 萬年前才與非洲一型分家。據此推論的假說是：人類大舉離開非洲至少兩次，一次是約 6 萬年前的移民，衍生出亞洲二型、東亞型、與莎湖型；第二次則在 5 萬年內，產生了東北非型。AE1 和 AE2 在中東相遇融合，最遲在一萬年前傳入歐洲，形成現在的歐洲型。歐洲的「冰人奧茨」死於 5300 年前，海拔 3000 公尺高的阿爾卑斯山上，遺體冰存良好。研究冰人胃中幽門螺旋桿菌後發現，冰人胃裡住的是跟現在的亞洲二型十分相似的 AE1。也許當時歐洲型與 AE1 共存，冰人屬於 AE1；也很可能其實 AE2 進入歐洲的年代更晚。幽門螺旋桿菌的經歷，的確反映了人類遷徙的過往，而這些歷史，卻比預期的更加複雜。

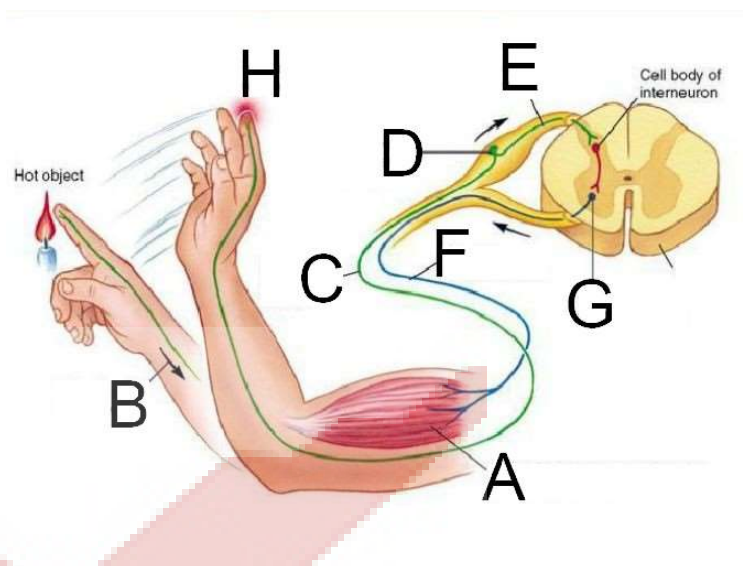
3. 下列何者屬於幽門螺旋桿菌的特性？
(A) 也能夠以鯨豚為宿主 (B) 以尿素水解酶的作用中和周圍環境的酸性 (C) 細胞具有核糖體以合成蛋白質 (D) 人類共祖在非洲就已經受到其感染 (E) 演化上幽門螺旋桿菌最近的親戚，其宿主為貓科動物
4. 下列哪些是歐洲冰人生存時，歐洲人體內的幽門螺旋桿菌類型？
(A) 東亞型 (B) AE1 (C) AE2 (D) 莎湖型 (E) 歐洲型
5. 有關「尿素呼氣測試法」及相關敘述何者正確？
(A) 「受試者先呼一口氣體封入第一個袋中」步驟之目的為測試儀器靈敏度用
(B) 若要治療因胃幽門螺旋桿菌引起的胃炎應使用抗生素治療
(C) 受試者呼出的 $^{13}\text{CO}_2$ 是藉由擴散作用由胃送到肺
(D) 人體的胃部細胞不具尿素水解酶
(E) 幽門螺旋桿菌的尿素通道蛋白位於細菌的細胞壁上，以便運輸尿素進入細胞

[閱讀題組三]

新冠肺炎的疫情讓人心惶惶，但你知道嗎？水痘的傳染力比新冠病毒還高很多！每個人一生感染水痘的機率高達95%，且傳染途徑除了接觸、飛沫還有空氣傳染。水痘帶狀疱疹病毒 (Varicella-Zoster Virus)(VZV) 會造成水痘與帶狀疱疹的病毒，它通過呼吸道粘膜進入人體，在皮膚上出現水痘，但大多數人感染後不出現水痘，是為隱性感，成為帶病毒者。此種病毒為嗜神經性，在侵入皮膚感覺神經末梢後可沿著神經移動到脊髓背根的神經節中，並潛伏在該處，當宿主的細胞免疫功能低下時，如患感冒、發熱、系統性紅斑狼瘡以及惡性腫瘤時，病毒又被激發，致使神經節發炎、壞死，同時再次激活的病毒可以沿著周圍神經纖維再移動到皮膚發生疱疹。部分患者病毒可逆行感染至運動神經根、腦和脊髓、顱神經的小血管，從而出現顱神經麻痺、肢體無力、腦膜炎、腦炎、脊髓炎、腦血管病和多種眼部併發症等。目前有活性減毒（將病毒弱化並保持活性）疫苗注射，可預防此疾病。附圖左為 VZV 的結構示意圖，右為 COVID-19 的結構示意圖，下為 VZV 感染人體後的增殖過程。請依據文章資訊及所學生物學知識回答；



6. 下列關於VZV及COVID-19病毒特性的敘述，何者正確？ (A)具有自行增殖所需的酵素系統 (B)不會感染細菌 (C)在患者發病前已大量增殖，並破壞宿主細胞 (D)兩者皆具有脂質的外套膜 (E)製造VZV活性減毒疫苗與對抗COVID-19的AZ(AstraZeneca)疫苗，兩者製造原理相同。
7. VZV 感染人體後的增殖過程敘述，何者正確？ (A)病毒顆粒可直接進入細胞膜 (B)病毒的DNA 經由細胞核的核孔進入細胞 (C)病毒的DNA 在細胞質複製 (D)病毒的棘(spike)蛋白在細胞核製造 (E)病毒顆粒離開宿主細胞與高基氏體的功能有關
8. 參考人體脊髓與神經傳遞路徑圖，接觸VZV 病毒後，病毒會侵犯何種部位？
(A)A (B)C (C)D (D)F (E)G



[閱讀題四]

鼠婦的性別最初由兩條性染色體Z和W控制，有ZZ染色體的會發育成雄性，ZW染色體的會成為雌性。沃爾巴克氏體(Wolbachia)的細菌會感染鼠婦的細胞，並且僅通過雌性的卵傳遞這種細菌至後代。當沃爾巴克氏體傳到雄性身上，細菌會干擾產生荷爾蒙的腺體發育，結果，所有感染了沃爾巴克氏體的鼠婦幼體都會長成雌性，在此族群中，W染色體有全部消失的趨勢。最終，所有的鼠婦的性染色體皆變成了ZZ，得透過牠們體內是否出現了沃爾巴克氏體來判斷牠們將來會變成雌性還是雄性。

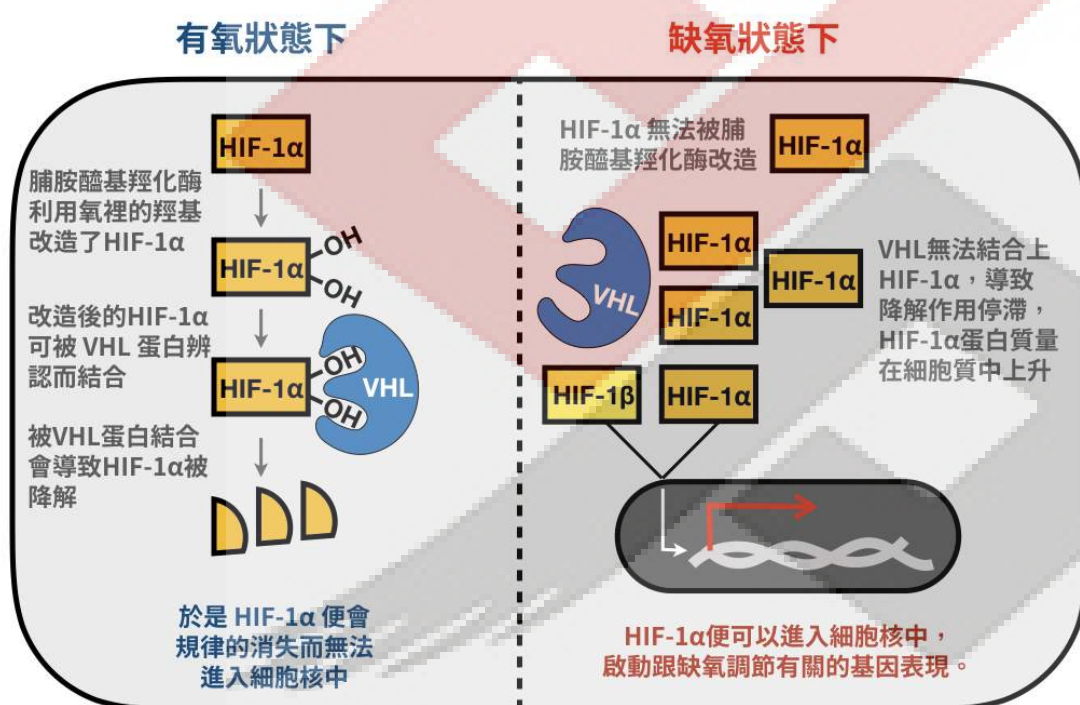
9. 下列敘述，何者正確？
- (A) 鼠婦最初的性別決定與人類相同。
 - (B) 沃爾巴克氏體感染鼠婦，會干擾產生荷爾蒙的腺體發育
 - (C) 具有 ZZ 染色體的鼠婦，若感染沃爾巴克氏體則會變成雄性
 - (D) 若使用抗生素殺死鼠婦受精卵的沃爾巴克氏體，則此受精卵發育成雄性
 - (E) 沃爾巴克氏體與粒線體在鼠婦世代的傳遞模式相同

[閱讀題五]

2019 年諾貝爾生理或醫學獎得主：William G. Kaelin Jr.、Sir Peter J. Ratcliffe 和 Gregg L. Semenza 等三人，發現了細胞如何感測並且適應氧氣濃度變化，他們發現了一種分子機制，細胞能利用這個機制去改變基因的活性，以適應不同的氧氣濃度。研究發現 HIF-1 α 蛋白質扮演重要角色，在正常氧氣濃度時，HIF-1 α 蛋白質會被降解。反之，當細胞處在缺氧環境時，HIF-1 α 濃度就會在細胞質裡逐漸攀高，HIF-1 α 便進入細胞核內，啟動跟缺氧調節有關的基因(如附圖)。當組織缺氧時，細胞微環境就會引發上述的缺氧相關訊號的啟動及活化，進而改變細胞膜的通透性，甚至誘導血管新生，給予更多的氧氣供給環境，因此抑制血管新生可作為癌症治療或其他與血管新生有關疾病的一個新策略。請依據文章資訊及所學生物學知識回答；

10. 下列相關敘述，何者正確？

- (A) 已知人體的腎臟會產生較多的紅血球生成素，則此時腎臟細胞的 HIF-1 α 為低濃度
- (B) 細胞氧氣充足時，VHL 蛋白會與 HIF-1 α 結合
- (C) 癌細胞的 HIF-1 α 濃度應會提高
- (D) HIF-1 α 進入細胞核應可促進基因轉錄作用
- (E) 若能發展出標靶藥物進入癌細胞，關閉其與 HIF-1 α 結合的基因，應有治療效果



貳、實驗素養題：

一、綠豆發芽水抑制黴菌

2020 年，建國中學兩位學長發現綠豆水可以抑制黴菌的生長，因此做了【綠豆發芽水抑制黴菌效果之探討】，榮獲臺灣國際科展三等獎。他們的實驗是這樣進行的。

(一) 實驗操作

1. 浸泡

- (1) RO 水予以滅菌，布丁杯與量筒用酒精擦拭消毒。
- (2) 布丁杯裡倒入定量的豆子與滅菌水後用石臘膜封住。

2. 生長

- (1) 將一片吐司麵包切成四等分，再用電鍋蒸 30 分鐘後，快速的放入培養皿中。
- (2) 取出 10ml 的溶液倒在吐司上，使其完全被吐司吸收，並點上五點黴菌 (*Aspergillus Niger*)。

3. 紀錄

- (1) 將吐司放於恆溫培養箱中，每天拍照觀察記錄。
- (2) 將圖片整理好後，計算覆蓋率，進行比較。

4. 計算黴菌覆蓋率

- (1) 使用 ImageJ 打開圖片之後，把圖片多餘的部份裁除 (Image -> Crop)。
- (2) 從 Image -> Adjust -> Color Threshold，透過顏色、飽和度以及亮度選取範圍。
- (3) 選取好後至 Analyze -> Measure 測量選取範圍的像素量，之後再以黴菌覆蓋範圍的像素量除以吐司所占的像素量即為覆蓋率。

5. 加入螯合劑(EDTA，可去除二價陽離子)：在綠豆發芽水中加入螯合劑使溶液濃度呈 2mM 後，搖晃均勻

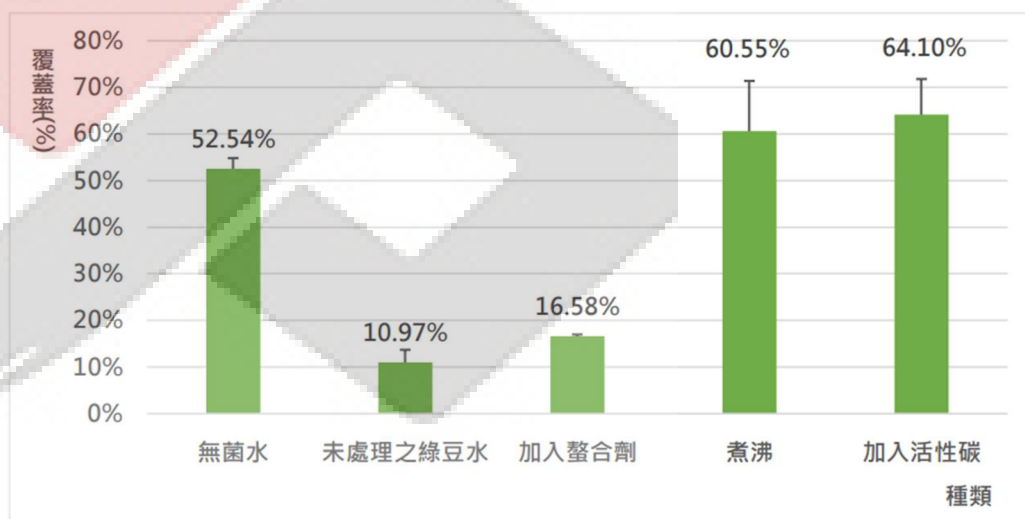
11. 請問把土司麵包放在電鍋中蒸 30 分鐘的目的為何？

- (A)協助麵包發酵 (B)將麵包水分烤乾 (C)提高麵包溫度，協助反應進行 (D)滅菌，避免其他細菌污染 (E)增加吐司含水量，以利黴菌生長

他們用不同的情形處理後得到的數據如右圖：

12. 從右圖可以得知：

- (A)加入無菌水在此實驗中的意義是對照組 (B)未經處理的綠豆水可以抑制黴菌生長 (C)以螯合劑處理過的綠豆水也能抑制黴菌生長 (D)煮沸的綠豆水抑制黴菌生長的效果不佳 (E)覆蓋率越高表示抑制黴菌生長的效果越好。



圖四：不同方式處理的綠豆發芽水之黴菌覆蓋率比較圖 (一)

13. 由右圖結果推論，綠豆水抑制

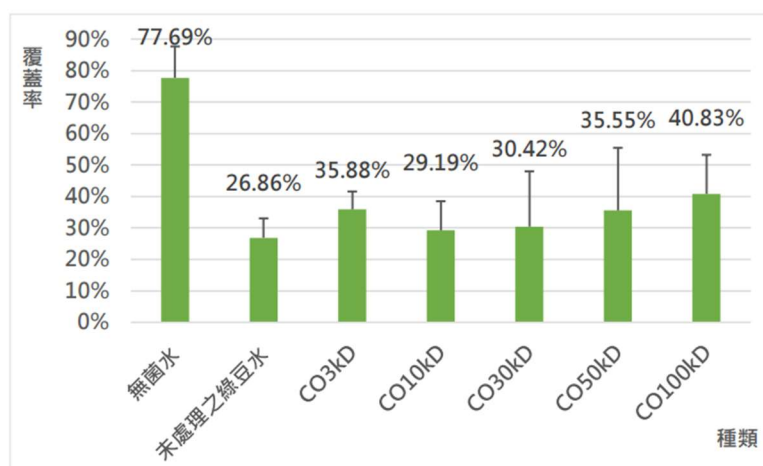
黴菌生長的物質的成分可能是：(A) H^+ (B)核酸類 (C) Ca^{2+} (D)蛋白質 (E)活性碳

為了瞭解哪個範圍分子量的分子是主要抑制黴菌生長的成分進行實驗

實驗方法如下：使用蛋白質濃縮管過濾

- (1) 把綠豆發芽水加入蛋白質濃縮管中，其濃縮的 cut off 分別為分子量 3、10、30、50、以及 100 kD

- (2) 離心過濾使分子量小於 cut off 的物質通過半透膜。得到的結果如右圖：(CO 表示 cut off)



圖三：不同分子量範圍的綠豆發芽水之黴菌覆蓋率比較圖

14. 由右圖推斷，下列哪些 cut off 的綠

豆水可以抑制黴菌的生長？

(A)C01kD (B) C03kD (C) C010kD (D) C030kD (E) C0200kD

表十一：在30°C 時浸泡較短時間的綠豆發芽水之黴菌覆蓋率比較表

縱變因 三重複	無菌水	3hr.	6hr.	9hr.	12hr.	18hr.	24hr.
1	60.83%	56.81%	32.44%	22.74%	30.85%	9.88%	26.67%
2	77.79%	77.28%	57.32%	67.25%	24.58%	22.13%	31.85%
3	88.26%	86.49%	90.21%	68.03%	60.58%	37.15%	44.02%
平均	83.03%	81.88%	73.76%	67.64%	27.71%	29.64%	34.18%

表十二：4°C 泡3天時不同的種子發芽水之黴菌覆蓋率比較表

縱變因 三重複	無菌水	綠豆水	黃豆水	小麥水
1	91.56%	37.12%	55.22%	86.17%
2	90.32%	35.50%	72.20%	68.78%
3	90.32%	32.36%	53.49%	90.27%
平均	90.73%	34.99%	60.30%	81.74%

表十三：4°C 泡7天時不同的種子發芽水之黴菌覆蓋率比較表

縱變因 三重複	無菌水	綠豆水	黃豆水	小麥水
1	76.15%	45.76%	26.41%	27.99%
2	65.55%	43.47%	33.85%	47.38%
3	69.42%	56.27%	70.14%	51.89%
平均	70.37%	48.50%	30.13%	42.42%

15. 上表為一系列的實驗數據，有關上列數據的敘述，哪些正確？

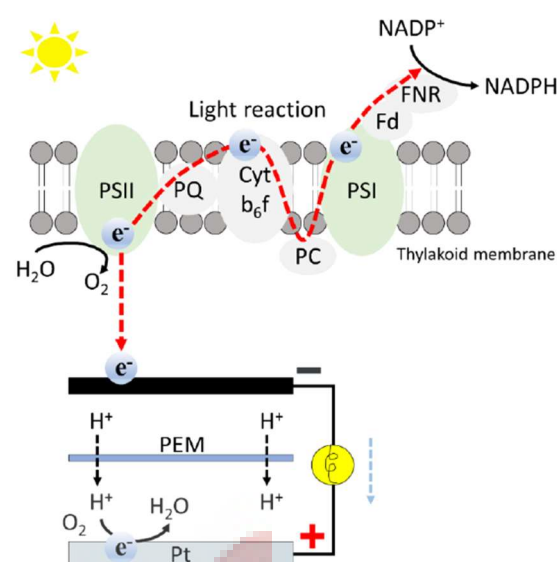
(A)框框裡面畫斜線的表示實驗數據為極端值，不予採用 (B)4°C、泡 7 天的綠豆水抑制黴菌生長的效果較泡 3 天者為佳 (C)30°C 的水溫只要浸泡超過 12 小時，就可以對黴菌生長有明顯的抑制 (D) 4°C 時泡 7 天，綠豆水抑制黴菌生長的效果較黃豆水、小麥水為佳 (E)抑制黴菌生長的成分普遍存在於各種種子中。

二、生物光伏電池(Bio-photovoltaic, BPV)

生物光伏電池(Bio-photovoltaic, BPV)是一種利用生物進行太陽能光電轉換的發電裝置，其主要原理是收集光自營性微生物在光合作用時細胞表面溢散的電子來發電(圖一)。由於能在光照減弱甚至夜間時依然能透過其他代謝途徑所產生的逸散電子代謝來持續發電，能彌補傳統光伏電池無法在黑暗中發電之缺點，且污染較矽晶片低而備受矚目。

16. 有關生物光伏電池中所利用的光自營性微生物，下列敘述那些正確？

- (A)適合作為 BPV 的可以是藍綠菌
- (B)家中種植的觀葉植物(例如：黃金葛)也適合作為 BPV
- (C)適合作為 BPV 的可以是原生生物界的生物
- (D)BPV 的微生物具有葉綠素
- (E)BPV 接收的電子可能來自光合作用水的分解



圖一、生物光伏電池(BPV)產電原理

2021 年，北一女的學姊，探討共生菌如何增加生物光伏電池的發電效能，榮獲臺灣國際科展二等獎，以下是她的論文摘要

Solar Powering Day and Night with Boxed Micro-Biosphere

In this study, nitrifying bacteria (硝化菌) which can oxidize nitrogenous waste and release electrons are added to the anode of Bio-photovoltaics (BPV), and anaerobic bacteria (厭氧菌) which can absorb electrons to reduce nitrate and sulfate to nitrogen and hydrogen sulfide are added to the cathode to establish a Boxed MicroBiosphere (BMB) without any external materials support. BMB can sustain itself and generate electricity.

Results show that adding nitrifying bacteria to the anode can increase the power of BMB with Chlorella and symbiotic bacteria Sym1 by 38 times ($99.46 \pm 9.31 \mu\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$), and adding anaerobic bacteria to the cathode can further increase the power to $262.51 \pm 37.30 \mu\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$. The battery has been running for more than 4272 hours so far, and its power density is still 67.4% ($176.98 \mu\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$). Adding Sym1 and Sym2 to the anode at the same time can increase the power density to $463.19 \pm 25.50 (\mu\text{W} \cdot \text{m}^{-2})$, and the power at night is 93.1% during the day. However, the power generation capacity declined within a week in the field experiment. If the Chlorella BMB is replaced with hot spring algae (H) from high-temperature and strong acid environments, the power in the field experiments is $388.80 \pm 14.87 \mu\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$, and the power generation at night is 97.9% during the day. The life span of Hot spring algae BMB (currently still in operation) is much longer than Chlorella BMB.

17. 從上述文章可看出：

- (A)電池陽極添加硝化菌 (B)陽極可釋放電子 (C)電池陰極添加厭氧菌 (D)陰極可吸收電子 (E)陽極進行還原作用。

18. Sym 是共生系統的簡稱，下列敘述那些正確？

- (A)共生系統中會添加小球藻(Chlorella)和細菌共生 (B)小球藻在共生系統中會提供含氮養分 (C)硝化菌在共生系統中提供含碳養分 (D)添加細菌的共生系統，會促進產電效能 (E)此實驗設計的共生系統可以在野外持續運作超過 4000 小時。

19. 有關添加到共生系統中微生物的敘述，哪些正確？

- (A)硝化菌可以將含氮廢物進行氧化作用 (B)厭氧菌會吸收電子將硝酸鹽還原 (C)硫酸鹽吸收電子後可還原成硫化氫 (D)在此共生系統中具有物質循環的特性 (E)在此共生系統中維持能量守恆。

20. 為了延長 BPV 在自然界接受太陽持續照射仍可進行發電，學姊在實驗共生系統中加入另一種微生物，有關此微生物的敘述，哪些正確？

- (A)可以耐高溫 (B)適合在鹼性環境中生存 (C)原本生存的環境在溫泉附近 (D)可進行光合作用 (E)可進行固氮作用。